Out of Print Book
Required to
Digital copy.
Not to be issued

9010
B9/183

9010

Rashtriya Sanskrit Sansthan Deemed University - Rajiv Gandhi Campus
36
LIBRARY
ACC. NO.
9010
SRINGERI

Rs. 141/-

मिथिलाविद्यापीठ-ग्रन्थमाला

१ प्राचीनाचार्यग्रन्थावली

अष्टमं पुष्पम्

RASHTRIYA SANSKRIT SANSTHAN (D.U.)
RAJIV GANDHI CAMPUS, SRINGERI
LIBRARY
ACC.NO. 9010
CALL NO. B9/183

LĪLĀVATĪ

OF

BHĀSKARĀCĀRY.

WITH VĀSANĀ
OF
Pt. Damodara Mishra

EDITED BY
Pt. Dayanatha Jha

Published by
MITHILA INSTITUTE
OF
Post-Graduate Studies and Research in Sanskrit Learning
DARBHANGA
1959

भास्कराचार्यकृता

लीलावती

जनकपुरस्थनेपालराजकीयमहाविद्यालयज्योतिःशास्त्राध्यापक-
पं० दामोदरमिश्रकृतवासनासहिता

पण्डितवरेण ज्योतिर्विच्छ्रीदयानाथशर्म्मणा
सम्पादिता

मिथिलाविद्यापीठप्रधानेन प्रकाशितम्

शकाब्दः १८८० विक्रमाब्दः २०१५ ऐशवीयाब्दः १९५९

Rashtriya Sanskrit Sansthan Deemed University
LIBRARY
ACC No
9010
SRINGERI
Rajiv Gandhi Campus

Copies of this Volume, postage paid, can be had of the Director, Mithila Institute Darbhanga, on payment of Rs. 14·00 by M. O. or Postal Order or Cash.

Printed by Binda Prasad for Darbhanga Press Company (Pri.) Limited. Darbhanga, and Published by Dr. J. Misra, Director, Mithila Institute of Post-Graduate Studies and Research in Sanskrit Learning, Darbhanga.

The Government Of Bihar established the *Mithila Institute* of Post-Graduate Studies and Research in Sanskrit Learning at Darbhanga in 1951 with the object, *inter-alia,* to promote advanced studies and research in Sanskrit learning, to bring together the traditional Pandits with their profound learning and the modern scholars with their technique of research and investigations, to publish works of permanent value to scholars. This Institute is one of the five others planned by this Government as a token of their homage to the tradition of learning and scholarship for which ancient Bihar was noted. Apart from the Mithila Institute, three others have been established and have been doing useful work during the last few years—Nalanda Institute of Research and Post-Graduate Studies in Buddhist Learning and Pali at Nalanda, K. P. Jayaswal Research Institute at Patna, and the Bihar Rashtra Bhasha Parishad for research and advanced studies in Hindi at Patna. In the establishment of the Mithila Institute the State Government received a generous donation from the Maharajadhiraja of Darbhanga for construction of the building on a plot of land also donated by him.

As part of this programme of rehabilitating and re-orientation of ancient learning and scholarship, the editing and publication of this Volume has been undertaken with co-operation of scholars in Bihar and outside. The Government of Bihar hope to continue to sponsor such projects and trust that this humble service to the world of scholarship and learning would bear fruit in the fulness of time.

भूमिका

सन्ति भारते भास्कराचार्यस्य लीलावत्या मुद्रिता अमुद्रिताश्च बहवो वासनाः। तासु सर्वासु पण्डितदामोदरमिश्रस्येयं वासना गरीयसीति मन्मते प्रतिभाति। यतोऽत्र श्रीमतां म० म० सी० आइ० ई० पदभूषितानां बापूदेवशास्त्रिणां तथा श्री० म० म० गुरुवरपण्डितसुधाकरद्विवेदिनां च लीलावतीवासनयोर्मध्ये यावन्ति प्राचीनानि, नवीनानि स्वीयानि च विशेषवचनानि सन्ति तेषां सम्यगुपपादनं वर्तते। अथ चात्रैव स्वीया अपि कतिपयविशेषा वासनाकर्त्रा प्रदर्शिताः। अनेन महोदयेन भास्करीयलीलावत्याः श्रेढीव्यवहारे, क्षेत्रव्यवहारे, छायाव्यवहारे, अङ्कपाशे किञ्चित् किञ्चित् अन्यत्रापि च कृता विशेषाः पाश्चात्यपौरस्त्यगणित-संबद्धाः मनीषिणां मनांसि चमत्कुर्वन्ति। मया यथाशक्तीयं वासना परिश्रमेण संशोधिता। संभाव्यतेऽत्र कण्टकदोषात् भ्रमात् बुद्धिदोषाच्च स्खलनं, तत् कृपया गणितविशारदा विद्वांसः संशोध्यास्मदादीन् गणितज्ञान् संतोषयिष्यन्ति। इयं च गाणितिकोपकारिणी वासना यदि गणितशास्त्रीयच्छात्रैः संपठिष्यते विविच्यते च तदा ममायं परिश्रमः सफलीभविष्यति, इत्यहं मन्ये। एतद्वासनाकर्तुर्वंशो मिथिलायामतीव प्रशस्तो वर्तते। अस्मिन्नेव वंशे महामहोपाध्यायपण्डितजयदेवमिश्रप्रभृतयोऽनेके विद्वांसोऽभूवन्। अधुनाऽपि प्रयागे आङ्गलविश्वविद्यालये उक्तमहामहोपाध्यायानां पुत्ररत्नं महामहोपाध्यायडॉक्टरश्रीउमेशमिश्राः प्रकाशन्ते। अत्राहं श्रीमद्भ्यः त्रिभ्यो डाइरेक्टरमहोदयेभ्यः म० म० डॉ० श्रीउमेशमिश्रेभ्यः डॉक्टरश्री पी० एल० वैद्येभ्यः तथा च वर्तमानडाक्टरश्रीजनार्दनमिश्रमहोदयेभ्यः धन्यवादं वितरामि येषामनुकम्पयेयं वासना निर्विघ्नं समाप्तिमियात्। शुभमस्तु।

मिथिलायां सोदरपुरनामके प्रसिद्धे श्रोत्रियवंशे चिरकालादेव बहवो विविध-शास्त्रपारंगता विद्वांसो बभूवुः। तस्मिन्नेव वंशे पण्डितप्रकाण्डः कालिकादत्तमिश्रो महेशपुरं नाम ग्रामं स्वजन्मनाऽलञ्चकार। तस्य च चित्रनाथ पोषण–भगवान्दत्त–गणेशदत्तनामकाश्चत्त्वारः पुत्राः समजायन्त। चित्रनाथशर्मणः पुत्रा महामहोपाध्याया विद्वत्सु प्रसिद्धाः स्वनामधन्याः जयदेवमिश्राः बभूवुः येषां ज्येष्ठः पुत्रो महामहोपाध्यायश्रीमद् उमेशमिश्रो मिथिलाविद्यापीठस्य प्रथमो निर्देशक आसीदिति तु सर्वेषां सुविदितमेव।

भगवान्दत्तशर्म्मा ज्योतिःशास्त्रे महान् पण्डितः आसीत्। तस्यैव पुत्रः दामोदरमिश्रो बभूव। अनेन च स्वदेशे हावीभौआडग्रामस्थप्रख्यातज्योतिर्विदो गेनालालशर्म्मणः सकाशात् समस्तं ज्योतिःशास्त्रमधीत्य काशीमागत्य दिगन्तविश्रुतानां महामहोपाध्यायानां सुधाकरद्विवेदिनां सन्निधौ पुनरपि समस्तं शास्त्रं विशेषाध्ययनालोचनेन संदीपयामास। विद्यार्थिजीवनेऽपि तस्य चमत्कारपूर्णां शास्त्रयुक्तिधारामुपश्रुत्यान्ये विद्वांसः संतोषमापुः। मिश्रवरस्य साहित्ये विविधरचनाकलासु च महत्प्रावीण्यमासीत्।

पश्चात् काश्यामेव कियत्कालपर्यन्तं विद्यालये छात्रानध्यापयामास। पारिवारिकदुर्व्यवस्थावशात् स्वदेशं प्रतिनिवृत्त्य तत्र बहूनि वर्षाणि जनकपुरनाम्नि नगरस्थे नेपालराजकीयमहाविद्यालये शतशश्छात्रानध्यापयन् कालवशादत्यल्पे वयसि महामारीरोगाक्रान्त्या ऐहिकं पार्थिवं देहं परित्यज्य स्वर्गं जगाम।

अनेन रचितानि कालिकादिस्तोत्राणि सुमधुराणि जनैर्गीयमानानि अद्यापि कर्णपथं समागच्छन्ति। अस्य 'वासना' तु बहुश्रमपरिपाकफलस्वरूपा ईश्वरानुग्रहेण सुरक्षिता मिथिलापीठाध्यक्षानुकम्पयाऽद्य प्रकाशं नीता च। तस्यैक एव पुत्रः पं. श्रीहरिशंकरमिश्रः प्रान्तीयलघुविद्यालये संस्कृताध्यापकपदमलंकुर्वन् चतस्रः कन्याश्चाधुनापि सुखेन लोकयात्रां निर्वहन्तीति निवेदयति

वासनासंशोधकः ज्योतिषाचार्य-विहारराज्यस्थमुजफ्फराजकीयसंस्कृतमहाविद्यालयप्रधानाचार्यचरदरभंगास्थमिथिलासंस्कृतविद्यापीठस्थो महापण्डितज्योतिषप्रधानाचार्यश्रीदयानन्दझा।

श्रीगणेशाय नमः

लीलावती

प्रीतिं भक्तजनस्य यो जनयते विघ्नं विनिघ्नन् स्मृत-
स्तं वृन्दारकवृन्दवन्दितपदं नत्वा मतङ्गाननम् ।
पाटीं सद्गणितस्य वच्मि चतुरप्रीतिप्रदां प्रस्फुटां
संक्षिप्ताक्षरकोमलामलपदैर्लालित्यलीलावतीम् ॥१॥

वराटकानां दशकद्वयं २० यत् सा काकिणीताश्च पणश्चतस्रः ।
ते षोडश द्रम्म इहावगम्यो द्रम्मैस्तथा षोडशभिश्च निष्कः ॥२॥
तुल्या यवाभ्यां कथिताऽत्र गुञ्जा वल्लस्त्रिगुञ्जो धरणं च तेऽष्टौ ।
गद्याणकस्तद्द्वयमिन्द्र १४ तुल्यैर्वल्लैस्तथैको घटकः प्रदिष्टः ॥३॥
दशार्धगुञ्जं प्रवदन्ति माषं माषाह्वयैः षोडशभिश्च कर्षम् ।
कर्षैश्चतुर्भिश्च पलं तुलाज्ञाः कर्षं सुवर्णस्य सुवर्णसंज्ञम् ॥४॥
यवोदरैरङ्गुलमष्टसंख्यैर्हस्तोऽङ्गुलैः षड्गुणितैश्चतुर्भिः ।
हस्तैश्चतुर्भिर्भवतीह दण्डः क्रोशः सहस्रद्वितयेन तेषाम् ॥५॥
स्याद्योजनं क्रोशचतुष्टयेन तथा कराणां दशकेन वंशः ।
निवर्तनं विंशतिवंशसंख्यैः क्षेत्रं चतुर्भिश्च भुजैर्निबद्धम् ॥६॥
हस्तोन्मितैर्विस्तृतिदैर्घ्यपिण्डैर्यद्द्वादशास्रं घनहस्तसंज्ञम् ।
धान्यादिके यद्घनहस्तमानं शास्त्रोदिता मागधखारिका सा ॥७॥
द्रोणस्तु खार्याः खलु षोडशांशः स्यादाढको द्रोणचतुर्थभागः ।
प्रस्थश्चतुर्थांश इहाढकस्य प्रस्थाङ्घ्रिराद्यैः कुडवः प्रदिष्टः ॥८॥

शेषा कालादिपरिभाषा लोकप्रसिद्धा ज्ञेया ।

इति परिभाषा

लीलागललुलल्लोलकालव्यालविलासिने ।
गणेशाय नमो नीलकमलामलकान्तये ॥१॥

एकदशशतसहस्रायुतलक्षप्रयुतकोटयः क्रमशः ।
अर्बुदमब्जं खर्वनिखर्वमहापद्मशङ्कवस्तस्मात् ॥२॥

जलधिश्चान्त्यं मध्यं परार्धमिति दशगुणोत्तरं संज्ञाः ।
संख्यायाः स्थानानां व्यवहारार्थं कृताः पूर्वैः ॥३॥

श्रीभास्करौ सुरकवी प्रणिपत्य लीला-
वत्या अमुष्य कृतिनो वितनोति रम्याम् ।
सद्वासनां सुजनरञ्जनरीतिपूर्णां
'दामोदरो' गुरुपदाम्बुजचञ्चरीकः ॥१॥

स्वनिर्मिताभिः परनिर्मिताभि-
श्चेयं निबद्धा किल वासनाभिः ।
अस्यां प्रसङ्गादुपपादिताऽन्य-
रीतिर्निबद्धा च बहुत्र सिद्धा ॥२॥

अणोरणीयानपि यो गुणांशस्तं पर्वतीकृत्य परस्य सन्तः ।
तुष्यन्ति तेऽस्या गुणमाकलय्य विधाय निन्दां पिशुना बलेन ॥३॥

तुष्यन्तु दोषैकदृशश्च दोषाभासान् समालोक्य च तेऽपि वन्द्याः ।
स्युर्ग्रन्थसंशोधनसाम्यतो मे ग्रन्थप्रचारोद्गतसाम्यतश्च ॥४॥

दुर्जनान्साधुवाचैव बुधानानतकन्धरः ।
बद्धाञ्जलिः स्वयं भीतः प्रार्थयेऽहं मुहुर्मुहुः ॥५॥

एकादशशतसहस्रायुतेति । ये ग्रामीणाः किमपि गणनादिकं न जानन्ति ते सजातीयपदार्थान् गणयितुं यावती तेषां पदार्थानां संख्या भवेत् तावतीः शर्कराः पृथक् पृथक स्थापयन्ति । अथ वैकस्यां रज्जौ तावन्मिता ग्रन्थयस्तैर्विधीयन्ते, वा एकस्मिन् कुड्ये तावन्मितान् बिन्दून् रेखा वा कुर्वन्ति । परन्तु यदा संख्यानसमये तावन्तीनि शर्करारज्जुप्रभृतीनि संख्यानोपकरणानि बहूनि न मिलन्ति तदा तान् पदार्थान् हस्ताङ्गुलीभिर्गणयन्ति । तदेवम् । एकैकसंख्येयपदार्थाय प्रथमं दक्षिणहस्तस्यैकैकामङ्गुलीमाकुञ्चयन्ति । एवं पञ्चान्तं गणयित्वा पुनस्ता एव क्रमेणैकैकां प्रसारयन्ति । एवं यदा

दश पूर्णा भवन्ति तदा वामहस्तस्यैकामङ्गुलीमाकुञ्चयन्ति। पुनर्दक्षिणहस्ताङ्गुलीभ्यः पूर्ववद् दशान्तं गणयित्वा तत्स्मरणाय वामहस्तस्य द्वितीयामङ्गुलीमाकुञ्चयन्ति। एवं हस्तयोर्दशाङ्गुलीभ्यः शतं यावद् गणयन्ति। पुनः शतकस्मरणायैकां शर्करां चणकादिकं वा स्थापयन्ति। अनेनैव प्रकारेणाग्रेऽपि गणयन्ति। गणितविद्यायाः प्रचारात् पूर्वं प्रायः सर्वे लोका अनेनैव प्रकारेण गणनायाः निर्वाहं कुर्वन्ति स्मेत्यनुमीयते पुनस्तेषु पूर्वलोकेषु ये चतुरा बुद्धिमन्त आसन् ते तत्राङ्गुलीनिर्वाहितसंख्याने प्रत्येकसंख्यायाः शीघ्रबोधाय संख्यानां नामानि कृतवन्तः। तदेवम्। प्रथमं दक्षिणहस्ताङ्गुलीभ्यो दशपर्यन्तं गणना भवति। अतः प्रथमं दशानां संख्यानां क्रमेण एकम् द्वे त्रीणि इत्यादिनामानि पृथक् पृथक् कृतवन्तः। पुनः एकं तथा दश इति द्वयं मिलित्वैकादश। द्वौ तथा दश इति द्वयं मिलित्वा द्वादश इत्यादयो यौगिकसंज्ञा एवं कृताः। पुनरग्रे यदा द्वितीयदशकपूर्त्तिरभवत् तदा दशकद्वयमेलनेनः या संख्या तन्नाम विंशतिरिति कल्पितम्। अनेनैव प्रकारेण त्रिचतुरादिदशकानां त्रिंशच्चत्वारिंशदित्यादि शतं यावत् पृथक् पृथक् संज्ञाः कृताः। अथ शतादूर्ध्वमुत्तरोत्तरं दशगुणानां संख्यानां सहस्रमयुत-मित्यादिसंज्ञाः कृताः। अतः आरम्भाद् दशानामेव संख्यानां पृथक् पृथक् संज्ञाः कृताः। पुनर्दशसु दश दश, एव वर्धयित्वा तासां दशोत्तरसंख्यानां पृथक् पृथक् संज्ञाः कृताः सन्ति इत्यादि। रूपोत्तराणां दशोत्तराणामपि च दशगुणानां संख्यानां नाम-करणे केवलं पुरा योऽङ्गुलीभिर्गणनानिर्वाहप्रकारो दर्शितस्तदेव कारणमस्ति। इमां युक्तिं सर्वे लोकाः प्रायः मन्यन्ते।

अथ झटितिसंख्योल्लापनाय मदीयाः कारिकाः

परार्द्धमध्यान्त्यजलध्यधः स्याच्छङ्कुर्महापद्मनिखर्वखर्वम्।
अब्जार्बुदे कोटिरथो किल प्रयुतं च लक्षायुतके सहस्रम् ॥१॥
शतं दशैकः कथिता इमा दिग् गुणोत्तरे व्यस्तमवेहि संज्ञाः।
तथा परार्द्धान्त्यकशङ्कवः स्युर्निखर्वकाब्जे किल कोटिलक्षे ॥२॥
सहस्रमेताः कथिताःःखखाब्जगुणोत्तरे स्थानलया विलोमम्।
शताधिकाभिर्व्यवहार एताभिरेव लोकैः क्रियते वहुत्र ॥३॥
आचार्योक्त्या चरमं स्थानं संख्यागतं तावत्।
ज्ञात्वाऽथ कारिकास्ताः स्मर्त्तव्या मामिका धीरैः ॥४॥

यथा लोकाः ५,३४,०५,५०,६५,८,४६, इमां संख्यां ५ निखर्वाणि, ३४ अब्जानि,

५ कोटयः, ५० लक्षाणि, ६५ सहस्राणि, ८ शतानि, ऊनपञ्चाशच्चैवं वदन्ति। प्रतीत्यर्थमाचर्योक्तिश्चाङ्कपाशे द्रष्टव्या। अथ प्रसंगात्संख्योल्लेखनार्थमपि किंचिदुच्यते। यैः संख्यानां नामानि कृतानि तैरेव तासां द्योतका अङ्का(चिह्नानि)श्च स्मरणार्थं लाघवेन लेखनार्थं वा कल्पिताः। ते चैकादिनवान्तानां मिथो विलक्षणास्तेषामेव न्यासविशेषा नवाग्रिमाणामङ्कास्ते च न्यासविशेषा अनुपमानुगमेन कृताः। अथ सोऽनुगमो लिख्यते। एकस्यैवैककस्य द्योतकः (१) अयं, एकद्वयस्य (२) अयं, एकत्रयस्य (३) अयं, एकचतुष्टयस्य (४) अयं, एकपञ्चकस्य (५) अयं, एकषट्कस्य (६) अयं, एकसप्तकस्य (७) अयं, एकाष्टकस्य (८) अयं, एकनवकस्य (९) अयम्। संख्याभावस्य च (०) अयम्। यत्र त्वैकका दश सन्ति तत्रैकदशकमेकं शून्यसमो दशकोर्वरित एकोऽस्तीत्यपि वक्तुं शक्यते। अतस्तद्योतनार्थं दशकोर्वरितैकप्रमाणद्योतकम् (०) एनं लिखित्वा तद्वामे दशकसंख्याद्योतकः (१) अयमङ्को लिखितस्तदा जातः (१०) अयं, दशानामेककानां द्योतकोऽङ्कोऽनयैव युक्त्यैकादशानां (११) अयम्। एवं विंशत्याः (२०) अयं, एकविंशत्याः (२१) अयमित्यादि नवनवतिं यावत्। यत्र शतमेककाः सन्ति तत्र दशकोर्वरितैकप्रमाणम् = ० दशकप्रमाणम् = १० इति स्यात्। परन्तु यतो दशभिर्दशकैरेकं शतकं परिभाषितमतो दशकोर्वरितैकप्रमाणं = ० शतकोर्वरितदशकप्रमाणं = ०, शतकप्रमाणम् = १ इति स्यादित्यपि वक्तुं शक्यते। अतस्तद्योतनार्थं दशकोर्वरितैकप्रमाणद्योतकम् (०) एनं लिखित्वा तद्वामे शतकोर्वरितदशकप्रमाणद्योतकं च (०) एनं लिखित्वा तद्वामे शतकप्रमाणद्योतकः (१) अयं लिखितस्तदा जातः (१००)। अयमेकानां शतस्य द्योतकोऽङ्कः। एवमेवाग्रेऽप्यूहनीयमिति। एतेन स्पष्टमनुमीयते यदुक्तयुक्त्याऽस्माभिरभिनवसंख्योल्लेखनप्रकारश्चोद्भावयितुं शक्यते। यथा (०, १, २, ३, ४, ५, ६,)। एत एव मूलाङ्काः कल्पितास्तदोक्तयुक्त्या सप्तानामेककानां द्योतकः (१०) अयमष्टानां (११) अयम्। एवमित्यादीति सप्तगुणोत्तरे।

अथ १२६ संख्यायाः सप्तगुणोत्तरे किं मानम्? अस्य प्रश्नस्योत्तरम्। यतः १२६ = १०० + २० + ६ तथा सप्तगुणोत्तरे ६ संख्यायां षडेककाः सन्ति। (२०) अस्यां चतुर्दश सन्ति।

(१००) अस्यामूनपञ्चाशत् सन्तीत्युल्लपितं स्यादतस्तेषां योग ऊनसप्ततिरेव १२६ संख्यायाः सप्तगुणोत्तरे मानमिति। एतेन यस्मिन् कस्मिँश्चिद्गुणोत्तरे संख्योल्लापनाय काचित्साधारणरीतिरपेक्षिता तदर्थं कल्प्यं समीकरणम्।

निर्दिष्टसंख्या = $\cdots$(अ$_3$)(अ$_2$)(अ$_1$)(अ) अ.यं + अ$_1$य^1 + अ$_2$य^2 + अ$_3$य^3 + अ$_4$य^4 + $\cdots$ यद्यत्र अ., अ$_1$, अ$_2$, अ$_3$ इत्यादयः स्थानीयाङ्कास्तथा स्थानानां गुणोत्तरसंख्या = य तदेति। एतेन (१२६) अत्रोदाहरणे अ. = ६, अ$_1$ = २, अ$_2$ = १

तथा य $=$ ७ अत उत्थापनेन दशगुणोत्तरोल्लेखनरीत्या तत्समीकरणम्
निर्दिष्टसंख्या $=$ ६ $+$ १४ $+$ ४६ $=$ ६६ दशगुणोत्तरे तु य $=$ १० अतः
निर्दिष्टसंख्या $=$ ६ $+$ २० $+$ १०० $=$ १२६ एवमित्यादीति ।

अथ वा स्थानीयाङ्काः ($अ, अ_1, अ_2 \cdots अ_र$)

स्थानगुणोत्तरसंख्या $=$ य

$$\text{निर्दिष्टसंख्या} = (अ)\ (अ_1) \cdots (अ_{र-1})\ (अ_र)$$

$$= अ \times य^र + अ_1 य^{र-1} + अ_2 य^{र-2} + \cdots य^1 + अ_{र-1} + अ_र यं$$

$$= य^{र-1}(अ.य + अ_1) + अ_2 य^{र-2} + \cdots + अ_र यं$$

$$= य^{र-2}\{य(अ.य + अ_1) + अ_2\} + अ_3\ य^{र-3} + \cdots + अ_र$$

$$= य^{र-3}[य\{य(अ.य + अ_1) + अ_2\} + अ_3] + अ_4 य^{र-4} + \cdots + अ_र यं$$

$$= यं.\ य\ [य\{य\ (अ.य + अ_1) + अ_2\} + अ_3] \cdots + अ_र$$

सप्तमपक्षदर्शनात्सिद्धम् । यत् निर्दिष्टसंख्याङ्केऽन्तिमाङ्कं स्थानगुणोत्तरसंख्यया संगुण्योपान्तिमाङ्के प्रक्षिप्य तं च पुनः संगुण्य तदुपान्तिमाङ्के प्रक्षिपेदेवं मुहुर्मुहुराद्याङ्कं यावत् कुर्यादेवं या संख्योत्पद्यते तद्योतक एव निर्दिष्टाङ्क इति । यथा—

(१२६) अत्रोदाहरणो १ $\times$ ७ $+$ २ $=$ नव पुनः ७ $\times$ नव $+$ ६ $=$ ऊनसप्ततिरिति सप्तगुणोत्तरे, दशगुणोत्तरे तु १० $\times$ १ $+$ २ $=$ द्वादश, पुनः १० $\times$ द्वादश $+$ ६ $=$ षड्विंशत्यधिकशतमिति ।

अथ वा स्थानीयाङ्काः ($अ, अ_1, अ_2, \cdots$) स्थानगुणोत्तरसंख्या $=$ य

$$\text{निर्दिष्टसंख्या} = \cdots (अ_4)\ (अ_3)\ (अ_2)\ (अ_1)\ (अ)$$

$$= अ.यं + अ_1 य^1 + अ_2 य^2 + अ_3 य_3 + \cdots$$

$$= अ + य\ (अ_1 + अ_2\ य^1 + अ_3\ य^2 + \cdots)$$

$$= अ + य\{अ_1 + य(अ_2 + अ_3 य^1 + अ_4 य^2 \cdots)\}$$

$$= अ + य[अ_1 + य\{अ_2 + य(अ_3 + अ_4 य^1 + अ_5 य^2 + \cdots)\}]$$

एवमित्यादयः स्युः । अत्र षष्ठपक्षदर्शनात् स्फुटमवगम्यते यत् यदि निर्दिष्टसंख्या (य) इत्यनेन भक्ता भवेत् तदा शेषः $=$ अ,

लब्धिश्च $= अ_1 + य\{अ_2 + य\ (अ_3 + अ_4 य^1 + \cdots)\}$ । इयं च

यदि (य) इत्यनेन भक्ता भवेत् तदा शेषः$_1$ = अ$_1$,

$$\text{लब्धिश्च} = \text{अ}_2 + \text{य}\,(\text{अ}_3 + \text{अ}_4\text{य}^1 + \text{अ}_5\text{य}^2 + \cdots)$$

अस्यामपि (य) भक्तायां शेषः$_2$ = अ$_2$,

$$\text{लब्धिश्च} = \text{अ}_3 + \text{य}(\text{अ}_4 + \text{अ}_5\text{य}^1 + \text{अ}_6\text{य}^2 + \cdots)$$

अस्यामपि शेषः$_3$ = अ$_3$, लब्धिश्च = अ$_4$ + य(अ$_5$ + अ$_6$य^1 + $\cdots$) इत्यादीति।

(अ, अ$_1$, अ$_2$, अ$_3$, इत्यादयः शेषाश्चात्र प्रत्यक्षत एकादिस्थानीयाङ्का दृश्यन्ते। एतेन उल्लपितसंख्यां स्थानगुणोत्तरसंख्यया मुहुर्मुहुर्भक्त्वा शेषाङ्कानुत्तरोत्तरं वामगत्या लिखेत्। एवं तावदेव यावत् लब्धिः शेषश्चैतावुभावपि शून्यसमौ न स्याताम्। तदोल्लपितसंख्याद्योतकोऽङ्कः स्यादिति पर्यवसितम्। यथोनसप्ततिद्योतकोऽङ्कः सप्तगुणोत्तरे दशगुणोत्तरे च लेख्योऽस्ति तदा दशभिर्हृतायां शेषे ६।६ तथा सप्तभिश्च शेषाणि ६।२।१। अतो दशगुणोत्तरेऽङ्कः (६९) सप्तगुणोत्तरे च (१२६) इति।

अथात्र मदीयसूत्राणि

स्थानानामिष्टा स्याद्या गुणवृद्धिः सा परसंज्ञा ज्ञेया
घातैः खैकद्वित्र्याद्यैः परजैर्हत्वा क्रमशः सर्वान्वै।
एकादिस्थानीयाङ्कान् लिखिताङ्कस्थान् हि तदीयैक्यं यत्
सेष्टायां न्यस्ताङ्कद्योतितसंख्या स्याद्गुणवृद्धौ बाले ॥१॥
वा न्यस्ताङ्के योऽन्त्याङ्कः परनिघ्नोऽनेन तदाद्यो युक्तो-
ऽथो भूयः सोऽपि क्षुण्णः परमित्या युक् च निजाद्येनैवम्।
कुर्या वारम्वारं प्राप्त इहैकस्थानगताङ्कोत्पन्ने
योगे तं संयोज्यावेहि मितिं न्यस्ताङ्कसमुद्भूतां ताम् ॥२॥
वारम्वारं भाज्योल्लापितसंख्या या परमित्या तावत्
शेषं लब्धिश्चैतौ शून्यसमौ स्तो नो युगपद्यावद्वै।
तच्छेषाङ्कानध्येकालि लिखेर्वामाभिधया गत्याङ्को-
ऽसावुक्तायाः संख्यायाः किल मञ्जीराङ्कितपादद्वन्द्वे ॥३॥

अत्र छन्दोऽपि मञ्जीराशब्देन सूचितम्।

अथ संकलितव्यवकलितयोः करणसूत्रं वृत्तार्धम्—

कार्यः क्रमादुत्क्रमतोऽथवाङ्क-
योगो यथास्थानकमन्तरं वा।

अत्रोद्देशकः—

अये बाले लीलावति मतिमति ब्रूहि सहितान्
द्विपञ्चद्वात्रिंशत्त्रिनवतिशताष्टादश दश ।
शतोपेतानेतानयुतवियुतांश्चापि वद मे
यदि व्यक्ते युक्तिव्यवकलनमार्गेऽसि कुशला ॥

न्यासः— २।५।३२।१९३।१८।१०।१००

संयोजनाज्जातम् ३६०

अयुतात् १०००० शोधिते जातम् ९६४०

इति संकलितव्यवकलिते

कार्यः क्रमादुत्क्रमतोऽथवाङ्केत्यादि वासना—परिभाषा संख्ययोः संख्यानां वा मेलनेन या संख्या भवति तामेव योगं वदन्ति तज्ज्ञाः । तस्य योगस्य ज्ञानाय या क्रिया तदेव संकलनकर्मोच्यते । अथेदमतिस्पष्टं यत् संख्यायां मानं तदेव यावन्तस्तस्यामेकका: सन्ति । अतः कयोश्चित्संख्ययोर्योगस्तावती किल संख्या स्यात् । योज्यसंख्यायां यावन्त एककाः सन्ति तथा योजकसंख्यायां यावन्त एककाः सन्ति तान् सर्वान् एककान् एकत्रीकृत्य यावन्त एकका भविष्यन्ति यथा ८, ५, अनयोर्योगो ज्ञातव्योऽस्ति तदा (८)। अत्र १, १, १, १, १, १, १, १ एते एककाः सन्ति। अथ (५) अत्र १, १, १, १, १ एते सन्ति। अतो ८, ५ इत्यनयोरेकका मिलित्वा १, १, १, १, १, १, १, १, १, १, १, १, १ एते भवन्ति। एतान् गणयित्वाऽमी त्रयोदश भवन्तीति ज्ञायते । यदि ८, ५ इमौ दशकबोधकौ भवेतां तदा योगे त्रयोदशसंख्यकानि दशकानि भवन्तीति ज्ञायते । इवमग्रेऽप्यूहः कर्त्तव्यः ।

अनेनैव क्रमेणान्तरेऽपि स्वबुद्ध्या विचारणीयं सर्वम् । एकजातिसंख्यानामेव योगोऽन्तरं वा भवितुमर्हति, न हि भिन्नजातिसंख्यानाम् । यथा त्रय एककाः पञ्चैकका एषां योगोऽष्टावेककाः स्युः । परन्तु त्रय एककाः पञ्च दशकान्येषां योगो नाष्टावेकाः स्युर्नाष्टौ दशकानि स्युरत एवाचार्यैरुक्तं योगो यथास्थानकमन्तरं वेति ।

गुणने करणसूत्रं सार्धवृत्तद्वयम्

गुण्यान्त्यमङ्कं गुणकेन हन्यादुत्सारितेनैवमुपान्तिमादीम् ॥४॥
गुण्यस्त्वधोऽधो गुणखण्डतुल्यस्तैः खण्डकैः संगुणितो युतो वा ।
भक्तो गुणः शुध्यति येन तेन लब्ध्या च गुण्यो गुणितः फलं वा ॥५॥

द्विधा भवेद्रूपविभाग एवं स्थानैः पृथग्वा गुणितः समेतः ।
इष्टोनयुक्तेन गुणेन निघ्नोऽभीष्टघ्नगुण्यान्वितवर्जितो वा ॥६॥

अत्रोद्देशकः—

वाले बालकुरङ्गलोलनयने लीलावति प्रोच्यतां
पञ्चत्र्येकमिता दिवाकरगुणा अङ्काः कति स्युर्यदि ।
रूपस्यानविभागखण्डगुणने कल्याऽसि कल्याणिनि
छिन्नास्तेन गुणेन ते च गुणिता जाताः कति स्युर्वद ॥

न्यासः । गुण्यः १३५ गुणकः १२

गुण्यान्त्यमङ्कं गुणकेन हन्यादिति कृते जातम् १६२० ।

अथ वा गुणरूपविभागे कृते खण्ड ४।८ । आभ्यां पृथग्गुण्ये गुणिते युते च जातं तदेव १६२० ।

अथ वा गुणकस्त्रिभिर्भक्तो लब्धम् ४ । एभिस्त्रिभिश्च गुण्ये गुणिते जातं तदेव १६२० ।

अथ वा स्थानविभागे कृते खण्डे १।२ । आभ्यां पृथग्गुण्ये गुणिते यथा स्थानयुते च जातं तदेव १६२० ।

अथ वा द्व्यूनेन गुणकेन १० द्वाभ्यां २ च पृथग्गुण्ये गुणिते युते च जातं तदेव १६२० ।

अथ वाष्टयुतेन गुणकेन २० गुण्ये गुणितेऽष्टगुणितगुण्यहीने च जातं तदेव १६२० ।

इति गुणनप्रकारः ।

गुणान्त्यमङ्कं गुणकेन हन्यादिति—

परिभाषा । संख्ययोरेका संख्या यावती स्यात्तावद्वारं द्वितीयाया ग्रहणेन यत् फलं भविष्यति तदेव गुणनफलमुच्यते ।

अनया परिभाषया स्पष्टमेतदवसीयते यत् गुणकस्य या संख्या तावतीनां गुण्यतुल्यसंख्यानां योगो गुणनफलमिति। स च योगो गुणकमितेषु स्थानेषु गुण्यं यथोचितं विन्यस्य न्यस्तानां तासां गुण्यसंख्यानां मेलनेनोत्पद्यते। परन्तु तत्र प्रथममूर्ध्वाधरक्रमेण स्थितानां मिथस्तुल्यानामेकस्थानीयाङ्कानां योगरूपां प्रथमां पङ्क्तिं दशकाङ्कानां योगरूपां द्वितीयां शतकानां योगरूपां तृतीयामेवमग्रेऽपि यथासम्भवं पङ्क्तीर्विधाय ता योगकरणायोर्ध्वाधरक्रमेण यथोचितं विन्यस्य तासां न्यस्तनूतनपङ्क्तीनां यन्मेलनं तेनापीष्टापत्तिः स्यादेवातः प्रथमगुणनप्रकारश्चोपपन्नो गुणकतुल्यस्थानस्थापितानामेकादिस्थानीयाङ्कानां योगे भूते गुणकगुणितत्वसम्पत्तेः। यदि तु गुणकतुल्यस्थानेषु न्यस्तासु गुण्यरूपप्राक्तनपङ्क्तिषु प्रथमं (अ)मितानां पङ्क्तीनां तदनन्तरं शिष्टासु पङ्क्तिषु (क)मितानामेवमग्रेऽपि मेलनं कृत्वा या नूतनपङ्क्तयः स्युस्तासां मेलनं कृतं भवेत् तदाऽपि गुणनफलं स्यादेव। तत्र (अ)मितपङ्क्तीनां योगः $=$ अ $\times$ गुण्यस्य (द्रष्टव्या गुणनपरिभाषा)। एवं (क)इत्यादीनामपि गुणकत्वं सिद्धम्। परन्तु अ $+$ क $+\cdots=$ गुणकस्य इत्यर्थात्स्पष्टम्।

अथ वा

गुणकः $\times$ गुण्यः $=$ गुणनफलम्। यदि गुणकः $=$ अ $+$ क $+\cdots\cdots$ तदा

गुणनफलम् $=$ (अ $+$ क $+$ च $+\cdots$) $\times$ गुण्यः, वा

गुणनफलम् $=$ अ $\times$ गुण्य $+$ क $\times$ गुण्य $+$ च $\times$ गुण्य $+$ इत्यादि।

अधोऽधो न्यासस्तु यथास्थानकं योगाय कृतः। अत्र यदि अ $=$ क $=$ च $=$ इत्यादि एवं कल्प्यते तदा अ, क, च, इत्यादीनि खण्डानि यावन्ति सन्ति तावता चेद्गुणको ह्रियते तदैकखण्डमानं लभ्यते (द्रष्टव्यो भजनप्रकारः)। अत्र हरः $=$ खण्डसंख्यायाः, लब्धिः $=$ एकखण्डमानम्। यदि खण्डसंख्यामितेषु स्थानेषु खण्डं स्थापयित्वा तेषां न्यस्तानां खण्डानां गुण्यस्य च पृथक् पृथक् घातं कृत्वा तेषां गुणनफलानां योगविधानं भवेत् तदाऽवश्यमभीष्टं गुणनफलं स्यात्। परन्तु खण्डसंख्यामितेषु स्थानेषु (खण्डं $\times$ गुण्यः) एतद्रूपा एव पङ्क्तयः सन्ति। अतः खण्डसंख्यागुणैका पङ्क्तिरेवाभीष्टगुणनफलं स्यात् (द्रष्टव्या गुणनपरिभाषा)। अथ वा गुणकः $\times$ गुण्यः $=$ गुणनफलं, यदि गुणकः $=$ य $\times$ ल, तदा गुणनफलम् $=$ य $\times$ ल $\times$ गुण्यः। अत उपपन्नं रूपविभागगुणनद्वयम्।

अथ स्थानगुणनवासनोदाहरणावलम्बेन

तत्र कल्प्यते अस्ति काचिद्गुण्यसंख्या यस्याम्

एकाः = ए, तथा
दशकानि = द, तथा
शतकानि = श, तथा

सहस्राणि = स, संख्यकानि सन्ति तदा संख्योल्लेखनरीत्या सा गुण्यसंख्या = स श द ए, कल्प्यते १० = दि तदा सा गुण्यसंख्या = दि^{3}. स + दि^{2}. श + दि. द + ए। एवं कल्प्यते गुणकसंख्या = श′ द′ ए′ = दि^{2}. श′ + दि. द′ + ए। अथ खण्डगुणनरीत्या जातम्

गुणनफलम् = गुणकः × गुण्यः = दि^{5}. स. श′ + दि^{4}. श. श′. + दि^{3}. द. श′ + दि^{2}. ए. श′
+ दि^{4}. स. द′ + दि^{3}. श. द′ + दि^{2}. द. द′ + दि. ए. द′
+ दि^{3}. स. ए′ + दि^{2}. श. ए′. + दि. द. ए′. + ए. ए′, वा

संख्योल्लेखनरीत्या गुणनफलम् = (स. श′) (श. श′) (द. श′) (ए. श′. दि^{2})
+ (स. द′) (श. द′) (द. द′) (ए. द′. दि)
+ (स. ए′) (श. ए′) (द. ए′) (ए. ए′)

अस्यां लीलावतीवासनायां बहुत्र ( ), { }, [ ] एते कोष्ठका यथावसरं स्थानविभागसूचकाश्च स्वीकर्त्तव्याः। अथ स्थानपरिचायकयोः दि^{2}, दि, अनयोरवलम्बेन योगकरणार्थं यथोचितमुपरितनपङ्क्तीर्विन्यस्य प्रयोजनाभावात् स्थानपरिचायकयोः दि^{2}, दि, अनयोस्त्यागे कृते जातं गुणनफलम्

= (स. श′) (श. श′) (द. श′) (ए. श′)
+ (स. द′) (श. द′) (द. द′) (ए. द′)
+ (स. ए′) (श. ए′) (द. ए′) (ए. ए′)

वा गुणनफलम् = (स. ए′) (श. ए′) (द. ए′) (ए. ए′)
+ (स. द′) (श. द′) (द. द′) (ए. द′)
+ (स. श′) (श. श′) (द. श′) (ए. श′)
= ए′ (स श द ए)
+ द′ (स श द ए)
+ श′ (स श द ए)

अथ यदि द′ = ०, तथा श′ = ० तदा
गुणनफलम् = (स. ए′) (श. ए′) (द. ए′) (ए. ए′) = (स श द ए). ए′

अत्रानन्तरं लिखितगुणनफलयोर्द्वितीयरूपाभ्यां श्रीसंशोधकोक्ता टिप्पणी तृतीयरूपाभ्यां स्थानैः पृथग्वा गुणितः समेत इति चोपपद्यते ।

इष्टोनयुक्तेन गुणेनेति ।

गुण्यः × गुणकः = गुणनफलम् ।

∵ गुणकः = गुणकः ∓ इ ± इ,

∴ गुणनफलम् = (गुणकः ∓ इ ± इ) गुण्यः = (गुणकः ∓ इ) गुण्यः ± इ. गुण्यः उपपन्नम् ।

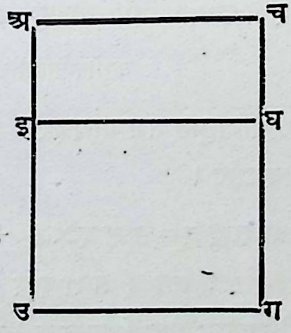
अथ वा यदि गुणकः = अ + क, तदा गुणनफलम् = (अ + क). गुण्यः = अ. गुण्यः + क. गुण्यः ।

∵ अ = गुणकः − क ∴ गुणनफलम् = (गुणकः − क) गुण्यः + क. गुण्यः,

वा गुणनफलम् = (गुणकः + क) गुण्यः − क. गुण्यः तदा ४म६ष्ठप्रकारावुपपन्नौ ।

अथ वा गुण्यगुणकावुभौ कस्यचिज्जात्यायतस्य विस्तारदैर्घ्ये चेत्स्याताम् तदा गुणनफलं तस्यायतस्य फलमवश्यं भवितुमर्हति । (द्रष्टव्या 'द्विघ्नं तथा च समकोष्ठमिति फलाख्याम्' इत्याचार्योक्तिः)

अतः कल्प्यते जात्यायतम्



अत्र कल्प्यते गुण्यः = अच,

(अउ − अइ) अच = इग □

अइ × अच = अघ □

अथ

(अइ + इउ) अच = अग □

इइ × अच = इग □

यदि अउ = गुणकस्तदा गुणनफलम् = अग □ = इग□ + अघ□ = (अउ − अइ) अच + अइ. अच । यदि गुणकः = अइ तदा गुणनफलम् = अघ □ = अग □ − इग□ = (अइ × इउ). अच − इउ × अच । उपपन्नौ ४म६ष्ठप्रकारौ ।

अथ प्रसङ्गादुच्यते, कल्प्यते राशिः = हरः × लब्धिः + शेषम्

तदा गुणकः × राशिः = गुणकः × हरः × लब्धिः + गुणकः × शेषम्

अथ यदि गुणकः = हरः ± क तदा

गुणकः × शेषम् = हरः × शेषम् ± क. शेषम् । अतः

गुणकः × राशिः = गुणकः × हरः × लब्धिः + हरः. शेषम् ± क × शेषम्

पक्षौ हरेण तष्टितौ तदा

शे_{1} = ± नूतनशेषम् , यदि

गुणकः × राशिः, अयं हरतष्टः = शे_{1} तथा

क × शेषम्, अयं हरतष्टः = नूतनशेषम् ।

अथात्र समीकरणे द्वितीयपक्षे द्विविधं नूतनशेषं दृश्यते तत्रर्णशेषसंख्यो नो हरो धनात्मकशेषमितिः स्यादिति सुप्रसिद्धम् ।

अतो मदीयसूत्रावतारः

छित्तष्टराशिना क्षुण्णं गुणहारान्तरं छिदा
तष्टं तदपि संशोध्यं तदा हारे यदाऽधिकः ।।१।।
गुणाद्धरो भवत्येवं गुणराशिजघातजः
शेषो ह्यस्योपयोगः स्याद्गुणनस्य परीक्षणे ।।२।।

अथोपयोगस्तावद्दर्शयते

अथैकादिस्थानीयाङ्कान् तन्नामाद्यक्षरैर्व्यवहृत्य लिखिता काचित्संख्या = स श द ए इयं नवभिस्तक्षणीयाऽस्ति ।

अथ यतः स श द ए = स श द × १० + ए, अतः (सशद × १०) ए, अनयोर्नवतष्टितयोर्योगो नवतष्टितः सन् (स श द ए) एतत्सम्बन्धीयः शेषः स्यात् । परन्तु (स श द × १०) अत्रत्यः शेषः (स श द) अत्रत्येन शेषेन समः स्यादिति छित्तष्टराशिना क्षुण्णमितिसूत्रेणातिरोहितमेवास्ति गुणहारान्तरस्य रूपसाम्यात् पुनर्यतः सशद = सश × १० + द अतः (सश × १०), द. अनयोर्नवतष्टयोर्योगो नवतष्टः सन् (सशद) एतत्सम्बन्धीयः शेषः स्यात् । अत्रापि (सश × १०) अत्रत्यः शेषः (सश) अत्रत्येन शेषेन समः स्यादिति छित्तष्टराशिनेतिसूत्रेण स्फुटमस्ति मुहुरेवमग्रेऽप्यन्तिमस्थानाङ्कं यावत् । अयमन्वयोऽतो विलोमेन (स) अनेन नवतष्टितेन (श) अयं नवतष्टितो युतो नवतष्टितश्च (स श) अत्रत्यः शेषः स्यादित्यवगम्यते । पुनरनेनापि

शेषेण (द) अयं नवतष्टितो युतो नवतष्टितश्च (स श द) अत्रत्यः शेषः स्यादेवं मुहुरग्रेऽप्येकस्थानीयाङ्कं यावत्। एतेनैतदुक्तं भवति यत् कस्याश्चित्संख्याया अन्तिमोपान्तिमाङ्कयोर्नवतष्टयोर्योगो नवतष्टित उपान्तिमोपान्तिमाङ्केन नवतष्टितेन युतो नवतष्टितश्चाग्रिमाङ्के नवतष्टिते योज्यः। एवमेकस्थानीयाङ्कं यावन्मुहुर्मुहुः कृत्वा योऽङ्को निष्पद्यते स एव नवतष्टिता साऽभीष्टतद्यसंख्या स्यादिति। अत्र वारम्वारं यत् स्थानीयाङ्कयोर्नवतष्टिकरणं तथा तष्टितयोस्तयोश्च तष्टिकरणं तद्विहाय लाघवेनैकदैव सर्वेषां निर्दिष्टसंख्यागतस्थानीयाङ्कानां योगं विधाय स नवभिस्तक्षणीय इति धीमतां हृदि झटित्येव विचारे कृते समायाति।

यदि तु (स श द ए) इयं संख्यैकादशभिस्तक्षणीया तदैवम्। यतः सशद × १० + ए = सशदए। अतः (सशद × १०) एतत्सम्बन्धीयः शेषोऽपेक्षितः। स चैकादशसु शोधितेन (सशद) अत्रत्यशेषेण समः स्यादिति छिन्नष्टराशिना क्षुण्णमितिसूत्रेण स्फुटम्। एवमग्रेऽपि। अतो विलोमेन (सश)अत्रत्यशेषावलम्बेन (सशद) अत्रत्यशेषज्ञानं तदवलम्बेन (सशदए)अत्रत्यशेषज्ञानं स्यादित्यवसीयते। (सश) अत्रत्यशेषस्तु (स × १०) अत्रत्यशेषेण युत एकादशतष्टश्च (श) अयं स्यात्। (स × १०) अत्रत्यशेषस्तु (११ − स) अयं अतः (सश) अत्रत्यशेषः = {(११ − स) + श} अयमेकादशतष्टः। यतः ११ − स + श = ११ + (श − स) अतोऽत्र यदि (श − स) इयं संख्या धनात्मिका तदा तष्टिकरणेन (श − स) अयमेव शेषः सिद्धः। अन्यथा तु {(११ + श) − स} अयं स्यात्। एवमग्रेऽपि। एतेनैतदवगम्यते यत् कस्याश्चिन्निर्दिष्टसंख्याया अन्तिमाङ्कःउपान्तिमाङ्के शोध्यः। स च शेषस्तदग्रिमाङ्के शोध्यः। एवं मुहुः कर्त्तव्यं चेद्विलोमा शुद्धिः प्राप्ता भवेत्तदा सा न कार्या किन्तु शुद्धाश्रय एकादश प्रक्षिप्य शुद्धिः क्रमैव कार्या। एवमन्ते यो निष्पन्नाङ्को भविष्यति स तया निर्दिष्टसंख्ययैकादशतष्टया समः स्यादिति। उक्तरीतिभ्यां गुण्यगुणकयोस्तथा तष्टितयोस्तयोर्घातस्य गुणनफलस्य च नवभिरेकादशभिर्वा तष्टिकरणं लाघवेन स्यात्। अथ केनापि हरेण तष्टितयोर्गुण्यगुणकयोर्घातस्य हरतष्टस्य हरतष्टितगुणनफलेन साम्ये सति प्रायो गुणनफलं शुद्धमेव स्यादियमेव गुणनपरीक्षा।

इति गुणनपरीक्षा

भागहारे करणसूत्रं वृत्तम्

भाज्याद्धरः शुध्यति यद्गुणः स्यादन्त्यात् फलं तत् खलु भागहारे ।
समेन केनाप्यपवर्त्य हारभाज्यौ भजेद्वा सति संभवे तु ॥७॥

अत्र पूर्वोदाहरणे गुणिताङ्कानां स्वगुणच्छेदानां भागहारार्थं न्यासः ।

भाज्यः १६२० । भाजकः १२ । भजनाल्लब्धो गुण्यः १३५ ।

अथ वा भाज्यहारौ त्रिभिरपवर्त्तितौ । ५४०/४ चतुर्भिर्वा ४०५/३ स्वस्वहारेण हृते फलं तदेव १३५ ।

इति भागहारः

भाज्याद्धर इत्यादीति परिभाषा । संख्ययोः प्रथमसंख्याया यदि तावन्तः समा विभागाः कर्तुमभीष्टा यावती द्वितीया संख्याऽस्ति तदा तेषु विभागेषु एकविभागसंख्या भजनफलं प्रथमसंख्यां भाज्यं द्वितीयसंख्यां भाजकं लब्ध्यवगमप्रक्रियां भजनं वदन्त्याचार्याः । अनया परिभाषया स्पष्टमेतदवसीयते यत् यावती भाजकस्य संख्या भवेत् तावत्सु स्थानेषु लब्धिं लिखित्वा यस्तासां लब्धीनां योगः स भाज्यसमः स्यादिति । अतो भाजकलब्ध्योर्घातो भाज्यसमः स्यादिति गुणनपरिभाषया सिद्ध्यति ।

एतेन लब्धेर्गुण्यत्वं भाजकस्य गुणकत्वं भाज्यस्य गुणनफलत्वं गुणनपरिभाषया सिद्धम् । परन्तु गुणनस्य ये द्वे संख्ये स्तस्तत्र यदि गुणकमेव गुण्यं कल्पयेत् तथा गुण्यमेव गुणकं कल्पयेत् तदाऽपि गुणनफलं वास्तवमेव स्यात् । यथा पञ्चानामेकानां समूहः (५) । अयं अस्य चतुर्षु स्थानेषु तदधस्तस्यैव लेखनेनाधो लिखितो (२०) एकानां समूहः प्रादुर्भवति ।

१	१	१	१	१
१	१	१	१	१
१	१	१	१	१
१	१	१	१	१

अयमेव समूहः ५, ४ अनयोर्गुणनफलम् । अस्य समूहस्य दर्शनात् स्पष्टमेतज्ज्ञातं भवति यत् यथा (५) एकानां समूहस्य चतुर्षु स्थानेषु तदधस्तस्यैव स्थापनेन (२०) एकानां समूहो भवति तथैवोर्ध्वाधरस्य चतुर्णामेकानां समूहस्य पञ्चसु स्थानेषु तस्याग्रे तस्यैव स्थापनेन स एव विंशत्येकानां समूहो भवति इति । एतेन स्पष्टं सिद्ध्यति यत् ५, ४, अनयोः (५) गुण्यः (४) गुणकः, वा (४) अयमेव गुण्यः (५) अयं गुणको भवेत्तदाऽपि गुणनफलं विंशतिरेव स्यादिति । परन्तु गुणनस्य ये द्वे संख्ये इत्यादि गद्यं युक्तियुक्तम् । एतत् सिद्धान्तानुसारेण

लब्धिभाजकयोः कस्यचिदेकस्य गुणकत्वं परस्य गुण्यत्वं कल्पितुं शक्यते यतो गुणनफलं तदाऽपि भाज्यसमं स्यादेव। अत एव गुण्यस्थाने भाजको गुणकस्थाने लब्धिर्गुणनफलस्थाने भाज्यो भवितुं शक्यत इत्यर्थतः सिद्धम्। यद्येवं भवितुं शक्यते तदा गुणनपरिभाषया वक्ष्यमाणं सिद्ध्यति यत् लब्धेर्यावती संख्या भविष्यति तावद्वारं भाजकग्रहणेन फलं भाज्यसमं स्यादिति। एतेन स्फुटं प्रकाश्यते यत् विलोमक्रियया-ऽर्थाद्भाज्ये भाजकस्य वारम्वारं शोधनेन यावत्सु वारेषु भाज्यो निःशेषो भविष्यति तावद्वारसंख्यैव लब्धिः स्यात्। अयं लब्धिज्ञानस्य सुगमोपायः। यथा (५६) अस्मिन् भाज्ये (८) अनेन भाजकेन विभागः कर्तुमभीष्टोऽस्ति तदा

५६
८
४८
८
४०
८
३२
८
२४
८
१६
८
८
८
०

एवं (५६) अस्मिन् वारम्वारं (८) अस्य शोधनेन सप्तभिर्वारैः (५६) अयं निःशेषो भवति। अतोऽत्र ७ वारसंख्या याऽस्ति सा लब्धिः। परमनेन प्रकारेण लब्धिज्ञाने महान् गौरवः क्लेशश्च भवति। अतोऽन्यथोच्यते-यतो भाजकलब्ध्योर्गुणनफलं भाज्यः प्रतिपादितोऽतो भाज्ये भाजकेन भक्ते का लब्धिः स्यादित्यस्य प्रश्नस्यामुमेवार्थं वदिष्यामि यद्भाजके कया संख्यया गुणिते गुणनफलं भाज्यसमं स्यादिति। यतः सैव गुणकसंख्या लब्धिर्भविष्यति। एतेन गुणनस्यैव विलोमविधिर्भागहार इति स्पष्टं भवति। एतदनुसारेणैवेदानीं गुण्यगुणकाभ्यां गुणनफलज्ञानाय या क्रियाऽस्ति तस्या विलोमरीत्या लब्ध्यन्वेषणस्य प्रकारो लिख्यते।

स्मर्तव्यं स्थानविभागगुणनम्

गुण्यः	५३७८
गुणकः	४५९२
	१०७५६
	४८४०२
	२६८९०
	२१५१२
	२४६९५७७६
	गुणनफलं

अत्र गुणनफलं गुण्यश्चैतौ क्रमेण भाज्यभाजकौ स्तः इति स्वीक्रियतामाभ्यां गुणकस्याङ्कानां ज्ञानं कर्तुमुचितम्। त एवाङ्का अवश्यं लब्धेरङ्का भविष्यन्ति। अथ यदिदानीं चतुःकोणकोष्ठान्तर्गतं गुणनं कृत्वा दर्शितं तत्र प्रत्यक्षतो दृश्यते यत् गुणकगुणनफलयोर्मध्ये याश्चतस्रः पङ्क्तयो गुणनफलानि लिखितानि सन्ति तानि गुणकस्यैकैकेनाङ्केन गुण्यस्य गुणने कृते जातानि। अथ तेष्वधस्तनी पङ्क्तिर्याऽस्ति सा गुणकान्तिमाङ्कस्य गुण्यस्य च गुणनफलम्। अथाधस्तनायाः पङ्क्तेरूर्ध्वं या पङ्क्तिरेकस्थानं प्रवृद्धयास्ति सा गुणकोपान्तिमाङ्कस्य गुण्यस्य च गुणनफलम्।

अथ चानेनैव प्रकारेणान्ये च गुणनफलपङ्क्ती एकाया उपर्येका दक्षिणदिश्येकैकं स्थानं प्रवृद्धय वर्त्तेते। अथ तासां सर्वासां गुणनफलपङ्क्तीनां चतसृणां योगो वास्तव-गुणनफलरूपो भाज्य इति। अथास्य योगरूपभाज्यस्य दर्शनेनावश्यमविलम्बेनैव मनस्यागमिष्यति यत् भाज्यस्य वामभागस्थितैर्यावद्भिरङ्कैर्निर्मिता संख्या प्रथममेव गुण्यादर्थाद्भाजकादधिका भवेत्। तेषु दक्षिणभागस्थमेकमङ्कं हित्वाऽवशिष्टैरङ्कैर्निर्मिता संख्या गुण्यादधिका स्यात्। अतः सा पूर्वोक्ता गुण्याधिका संख्या सर्वाधस्तनाया गुणनफलपङ्क्तेः स्वल्पान्तरा भविष्यति। यथाऽत्र भाज्यस्य वामभागस्थितैरङ्कैर्निर्मिता संख्या (२४६६५) इयं (५३७८) अस्माद्भाजकादधिकाऽपि च (२१५१२) अस्याः सर्वाधस्तनगुणनफलपङ्क्तेः स्वल्पान्तराऽस्ति। अतः (५३७८) इमां भाजकसंख्यां केनाङ्केन गुणयेत् येन गुणनफलं भाज्यवामभागस्थसंख्यायाः (२४६६५) अस्या अल्पमपि च स्वल्पान्तरं (अर्थाद्भाजकाल्पेनान्तरेण विद्यमानं) भवेत्सोऽङ्कोऽन्वेषणीयः। अवश्यमुक्तलक्षणवानङ्क एकादिनवान्तसंख्याजनितमिथो गुणनजातगुणनफलानां साहाय्येनाऽन्वेषयितुं शक्यते। तद्यथा अत्रान्वेषणेन ज्ञास्यसि यदत्रोक्तलक्षणवान् (४) अयमङ्कः। तदा (४) अनेन भाजके गुणिते सति यद् गुणनफलं भाज्यवामभागस्थ-संख्यायाः (२४६६५) अस्या अल्पं भवेत् तदाऽवश्यं (४) अयमेवाङ्को लब्धेर्वाम-भागस्थः (अर्थादन्तिमः) अङ्कः स्यात्। (४) अनेन यदि भाजको गुण्यते तदा गुणनफलं (१२५१२) इयमेव सर्वाधस्तना गुणनफलपङ्क्तिर्भवति। अथ यदि (१२५१२) इयं संख्या भाज्यवामभागस्थायामुक्तसंख्यायां शोध्यते तदा शेषम् (३१८३) अस्य दक्षिणभागे यदि भाज्यस्यावशिष्टाः (७७६) अङ्का लिख्यन्ते तदा संख्या (३१८३७७६) इयमवश्यं तिसृणामुपरितनानां गुणनफलपङ्क्तीनां योगः। अथेदानीं (३१८३७७६) इमामेव भाज्यसंख्यां कल्पय। सर्वाधस्तन्या गुणनफलपङ्क्तेरूर्ध्वं या पङ्क्तिरस्ति सा स्थानमेकं प्रवृद्धयाग्रेऽस्ति। अत एव (३१८३) अस्य शेषस्य दक्षिणभागे तदग्रे स्थायिनं नूतनभाज्यस्यैकमेवाङ्कमर्थात् (७) एनं लिख। तदा (३१८३७) इयं संख्या स्यात्। इमामेव नूतनभाज्यस्य वामभागस्थां संख्यां प्रकल्प्य, येन प्रकारेण पूर्वं लब्धेरन्तिमाङ्को-ऽन्वेषितस्तेनैव प्रकारेण पुनरन्वेष्टव्यः। स तु लब्धेरुपान्तिमाङ्कः स्यादेवमेवाग्रेऽप्यन्वेषणेन लब्धेः सर्वेऽङ्का भविष्यन्ति। अनेनैवान्वेषणप्रकारेण भाज्याद्धरः शुद्धयति यदित्यादि सूत्रं पूर्वार्धमुपपद्यते।

अथोत्तरार्धसूत्रोपपत्तिः

भाज्यः = अ, भाजकः = छे, लब्धिः = ग, तदा $\frac{\text{अ}}{\text{छे}}$ = ग, अत्र

यदि अ = स × अं तथा छे = स × छें तदा

अ = ग × छे, वा स × अं = सछें × ग, वा अं = छें. ग । अतः

$\frac{\text{अं}}{\text{छें}}$ = ग इति उपपन्नम् । अथ वा $\frac{\text{अ}}{\text{छे}} = \frac{\frac{\text{अ}}{\text{स}}}{\frac{\text{छे}}{\text{स}}}$ इति कथं स्यादिति प्रश्नः ।

अत्र $\left(\frac{\text{अ}}{\text{छे}}\right)$ एतेन (रूपस्य यश्छेदतमोंशः स (अ) संख्यको ग्राह्यः) इत्यवगम्यते । अथ रूपस्य यश्छेदतमोंशः स (स) संख्यको यस्य नूतनखण्डस्यान्तर्गतो भवेत्तादृशानि खण्डानि यदि रूपस्य कृतानि भवेयुस्तदा रूपमध्ये तानि नूतनखण्डानि $\left(\frac{\text{छे}}{\text{स}}\right)$ एतत्संख्यकानि भवेयुर्यतो रूपस्य यश्छेदतमोंशः स रूपमध्ये छेदसंख्यक एवास्त्यतः । अथात्रैतावता स्पष्टमवसीयते यत् रूपस्यैकस्मिम् छेदतमेंऽशे एकनूतनखण्डस्य (स) तमोंऽशः (अर्थात् $\frac{1}{\text{स}}$ एतन्मितं नूतनखण्डं) स्यादिति । अथ यद्येकस्मिन् रूपच्छेदतमेंऽशे $\left(\frac{1}{\text{स}}\right)$ एतन्मितं नूतनखण्डं स्यात्, तदा (अ) संख्यके रूपच्छेदतमेंशे कियदिति विचारिते जातम् $\frac{\text{अ}}{\text{स}}$ । अत एकनूतनखण्डमाने $\left(\frac{1}{\text{छे} \div \text{स}}\right)$ अस्मिन् (अ ÷ स) अनया संख्यया गुणिते यत् $\left(\frac{\text{अ} \div \text{स}}{\text{छे} \div \text{स}}\right)$ इदं तत् $\left(\frac{\text{अ}}{\text{छे}}\right)$ एतत्समं स्यादित्युपपन्नम् ।

अथ प्रसङ्गेन $\frac{\text{अ}}{\text{छे}} = \frac{\text{अ. गु}}{\text{छे. गु}}$ इति कथमित्यस्यापि प्रश्नस्योत्तरमुच्यते ।

कल्प्यते $\frac{\text{अ}}{\text{छे}}$ = ग ∴ अ = छे × ग, वा, गु. अ = गु. छे. ग, वा $\frac{\text{गु. अ}}{\text{गु. छे}}$ = ग उपपन्नम् । अथ वा रूपस्य छेदसंख्यकानि समानि खण्डानि कृत्वा सर्वेषां खण्डानां पृथक् पृथक् गुणसंख्यकानि समानि खण्डानि कृतानि । एवं कृते गुणच्छेदघातसंख्यकानि मिथस्तुल्यानि च खण्डानि रूपस्य निष्पद्यन्ते तानि नूतनाख्यानि ज्ञेयानि । यद्येकस्मिन् रूपच्छेदतमेंऽशे गुणसंख्यकानि नूतनखण्डानि सन्ति तदा (अ)संख्यके छेदतमेंऽशे कति स्युरिति विचारिते जाता नूतनखण्डसंख्या = गु. अ । अतः $\left(\frac{1}{\text{गु. छे}}\right)$ अस्मिन्नेक नूतनखण्डमाने (गु. अ) अनेन गुणिते सति यत् $\left(\frac{\text{गु अ}}{\text{गु छे}}\right)$ इदं तत् $\left(\frac{\text{अ}}{\text{छे}}\right)$ एतत् समं स्यादित्युपपन्नम् ।

अथ संशोधकशोधितायां लीलावत्यामपवर्त्तनस्य शीघ्रमुपस्थितये कतिचन संख्याविशेषधर्मा दर्शितास्तद्वासना—

तत्र (१) अत्र समाङ्कपरिभाषया स्फुटा वासना। (२) अत्र तूच्यते-आद्यस्थानद्वयस्य संख्यायां चतुरपवर्त्त्यायां सत्यां शतस्यावश्यं चतुरपवर्त्यत्वात् तथाऽऽद्यस्थानत्रयस्य संख्यायामष्टभिरपवर्त्यायां सत्यां सहस्रस्यावश्यमष्टापवर्त्यत्वात् सकलायाः संख्यायाः क्रमेण चतुर्भिस्तथाऽष्टभिश्चापवर्त्यत्वमवश्यं भवितुमर्हत्येवमग्रे ऽपि। अथ (३) अस्य वासना (२) अत्रत्यवासनावदेव सुगमा। तथैव (४) अस्यापि सुगमा। अथ (५) अस्य वासना छित्तष्टराशिना क्षुण्णमितिसूत्रोपयोगदर्शने सविस्तरं कथिताऽस्ति तथाऽपि दार्ढ्यार्थमत्रोच्यते। यथा यदि गुणकः=१०, राशिः=य, हरः=६ कल्प्यते तदा छित्तष्टराशिना क्षुण्णमित्यनेन गुणनफलजं शेषं=नवतष्टो राशिरिति सिद्ध्यति। अतः (दए) अस्याः संख्याया नवभिस्तष्टीकरणे किं शेषमित्यस्योत्तरमेवं स्याद्यथा दए=द×१०+ए पूर्वोक्त्या प्रथमखण्डशेषं=नवतष्ट (द), द्वितीयखण्डस्य यथास्थितस्य शेषम्=नवतष्ट (ए), प्रथमद्वितीयखण्डजशेषयोर्योगो नवतष्टस्तदा (द ए) अस्याः सकलायाः संख्याया नवतक्षणजनितं शेषं स्यात्। परन्तु तक्षणतष्टयोः संख्ययोर्योगे तक्षणतष्टिते यच्छेषं स्यात्तदेव केवलयोरपि संख्ययोर्योगे तक्षणतष्टिते स्यादिति।

$$\text{कल्प्यते}\left\{\begin{array}{l}\text{य}=\text{तक्ष}\times\text{ल}_1+\text{शे}_1\\ \text{र}=\text{तक्ष}\times\text{ल}_2+\text{शे}_2\end{array}\right\}\begin{array}{l}\text{तदा य}+\text{क}=\text{तक्ष}\,(\text{ल}_1+\text{ल}_2)+(\text{शे}_1+\text{शे}_2)\\ \text{एतत्समीकरणदर्शनात्सिद्ध्यति तत् ।}\end{array}$$

एतेन कस्याश्चिदपि संख्याया अङ्कानां योगो नवतष्टोऽवश्यं नवतष्टायास्तस्याः समः स्यादिति स्पष्टमवसीयते। सर्वमेतत् नवतक्षणस्थले यदि त्रयः कल्प्यन्ते तदाऽपि यथोक्तवदेव भवति यतः (१०) अत्र नवभिस्त्रिभिश्च तक्षणे कृते रूपमेव शेषं भवत्यतः। उपपन्नं सर्वम्।

अथ (६) अस्य वासना

अथ कल्प्यते काचित्समसंख्या=य, इयमवश्यं द्वाभ्यामपवर्त्त्या स्यात् त्रिभिर्नवभिर्वा (य) अस्या अपवर्त्यत्वं कल्प्यत एवातः य=३×य′ तथा य=६×य″ अथात्र २, ३, एतौ २, ६, एतौ च मिथो दृढौ स्तस्तथा (य) अस्या द्वाभ्यामपवर्त्यत्वात् (३×य′), (६×य″) एतौ च द्व्यपवर्त्यौ स्यातामतः (य′) इयं तथा (य″) इयं चावश्यं द्व्यपवर्त्या स्याद्द्रष्टव्यो दृढांकसिद्धान्तः। स च विद्वच्चक्रचूड़ामणिगुरुवरश्री-

मन्महामहोपाध्यायसुधाकराभिधापरशेषशोधितवीजगणिते (५७) पृष्ठे २०तमपङ्क्तौ चक्रवालोपपत्तौ प्रवृत्तोऽस्ति। अथ कल्प्यते $य' = २य'_१$, $य'' = २ य''_१$ इति तदा $य = ३ \times २ \times य'_१$ तथा $य = ६ \times २ \times य''_१$ वा $य = ६ \times य'_१$ तथा $य = १८ \times य''_१$ एतद्दर्शनात्सर्वमुपपन्नम्।

अथ (७) अस्य वासना

कल्प्यते राशिः $= य < ११ =$ हरः, गुणकः $= १०$ तदा छित्तष्टराशिना क्षुण्णमित्यादिना गुणनफलजं शेषम् $= ११ - य$ अतः (द ए) अस्याः संख्याया एकादशभिस्तष्टीकरणे किं शेषं स्यादस्य प्रश्नस्योत्तरमेवं स्यात् यथा दए $=$ द $\times १० +$ ए पूर्वोक्तया प्रथमखण्डजशेषम् $= ११ -$ द तदा सकलसंख्याया एकादशतक्षणवशाच्छेषम् $= ११ -$ द $+$ ए। अत्रापि पञ्चमसंख्याविशेषधर्मवासनायां नवतक्षणे या युक्तिरुक्ता सैव ज्ञेया। एवं (स श द ए) अस्यां संख्यायां यतः (सशद $\times १०$) एतच्छेषज्ञानाय (स श द) अस्याः शेषोऽपेक्षितस्तज्ज्ञानाय च (सश $\times १०$) अस्या अपेक्षितस्तज्ज्ञानाय च (सश) अस्या अपेक्षितोऽतः (स श) अस्याः $शेषम्_१ = ११ -$ स $+$ श, तथा (स श द) अस्याः $शेषम्_२ =$ स $-$ श $+$ द तथा (स श द ए) अस्याः $शेषम्_३ = ११ -$ स $+$ श $-$ द $+$ ए, अथ वा $शेषम्_१ = ११ + ($श $-$ स$)$, $शेषम्_२ = ($स $+$ द$) -$ श, $शेषम्_३ = ११ + \{($श $+$ ए$) + ($स $+$ द$)\}$ एतेषां शेषाणां दर्शनात्स्पष्टमवसीयते यत् कस्यांचिदपि संख्यायां विषमस्थानीयाङ्कानामेकादशतष्टे योगे समस्थानीयाङ्कानामेकादशतष्टो योगः शोध्यो यदि न शुध्येत् तदा शुद्धाश्रय एकादश प्रक्षिप्य शोध्य इति। यद्यत्र विषमस्थानीङ्कानां समस्थानीयाङ्कानां च योगयोरेकादशतष्टयोरन्तराभावो भवेत् तदा शेषाभावः स्यादित्यत्र वटवश्च पटवः। तथा शेषाभावे सा संख्यैकादशापवर्त्या स्यादित्यत्रापि उपपन्नम्।

वर्गे करणसूत्रं वृत्तद्वयम्

समद्विघातः कृतिरुच्यतेऽथ स्थाप्योऽन्त्यवर्गो द्विगुणान्त्यनिघ्नाः।
स्वस्वोपरिष्टाच्च तथापरेऽङ्कास्त्यक्त्वान्त्यमुत्सार्य पुनश्च राशिम् ॥८॥

खण्डद्वयस्याभिहतिर्द्विनिघ्नी तत्खण्डवर्गैक्ययुता कृतिर्वा।
इष्टोनयुग्राशिवधः कृतिः स्यादिष्टस्य वर्गेण समन्वितो वा ॥९॥

अत्रोद्देशकः—

सखे नवानां च चतुर्दशानां ब्रूहि त्रिहीनस्य शतत्रयस्य।
पञ्चोत्तरस्याप्ययुतस्य वर्गं जानासि चेद्वर्गविधानमार्गम् ॥

न्यासः ९।१४।२९७।१०००५। एषां यथोक्तकरणेन जाता वर्गाः ।
८१।१९६।८८२०९।१००१०००२५ ।

अथ वा नवानां खण्डे ४।५ अनयोराहतिः २० द्विघ्नी ४० तत्खण्डवर्गैक्येन ४१ युता जाता सैव कृतिः ८१ ।

अथ वा चतुर्दशानां खण्डे ६।८ अनयोराहतिः ४८ द्विघ्नी ९६ तत्खण्डवर्गौ ३६।६४ अनयोरैक्येन १०० युता जाता सैव कृतिः १९६ ।

अथ वा खण्डे ४।१० तथापि सैव कृतिः १९६ ।

अथ वा राशिः २९७ । अयं त्रिभिरूनः पृथग्युतश्च २९४।३०० । अनयोर्घातः ८८२०० । त्रिवर्ग ९ युतो जातो वर्गः स एव ८८२०९ । एवं सर्वत्र ।

इति वर्गः

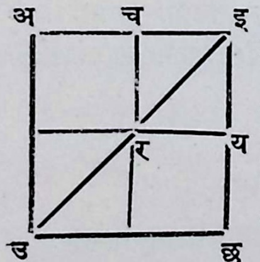
समद्विघातः कृतिरुच्यतेऽथेति—

तत्र प्रथमः प्रकारस्तु परिभाषैव ।

खण्डद्वयस्याभिहतिर्द्विनिघ्नीति—

कल्प्यते राशिः $=$ य $+$ च । रा$^2 =$ (य $+$ च) (य $+$ च) $=$ य (य $+$ च) $+$ च (य $+$ च) $=$ य^2 $+$ य.च $+$ य.च $+$ च^2 $=$ य^2 $+$ २य.च $+$ च^2 उपपन्नम् । अथ वा

राशिमानं $=$ अइ रेखा तस्याः खण्डे अच, चइ, तदा



अत्र अइ^2 $=$ अछ□ $=$ □अर $+$ □रछ $+$ □उर $+$ □रइ

यतः □अर $=$ □रछ तथा □उर $=$ अच^2 तथा

□रइ $=$ चइ^2 अतः अइ^2 $=$ अच^2 $+$ २अच $\times$ चइ $+$ चइ^2 उपपन्नम् ।

इष्टोनयुग्राशिवधः कृतिः स्यादिति—

कल्प्यते राशिः $=$ य $+$ च

राशि^{2} $=$ (य $+$ च) (य $+$ च) $=$ य (य $+$ च) $+$ च (य $+$ च)

वा राशि^{2} $=$ य (य $+$ च) $+$ च.य $+$ च^2

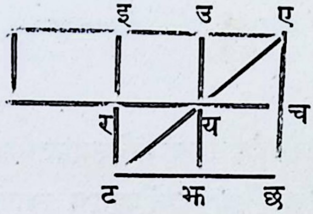
वा राशि^{2} = (रा − च) (य + च) + च (रा − च) + च^2

वा राशि^{2} = (रा − च) (य + च + च) + च^2

वा राशि^{2} = (रा − च) (रा + च) + च^2 उपपन्नम्।

अथवा

(२ अ. रे. ६ प्रति.) स्मर्त्तव्या



अत्र

राशिः = इए रेखा, इष्टम् = अइ = इउ

इए^2 = □इछ, उइ^2 = □रझ, परन्तु

□ अर = □ इय = □ यछ । अतः □ अच = □ इच + □यछ । अतः इए^2 = □ इछ = □ अच + □ रझ । अत्र □ अच = अए × एच परन्तु राशि + इष्ट = अए तथा राशि − इष्ट = एच अत उपपन्नम्।

स्थाप्योऽन्त्यवर्गो द्विगुणान्त्यनिघ्ना इति—

कल्प्यते संख्या = स श द ए तथा १० = दि, तदा

सशदए = दि^{3}.स + शदए

शदए = दि^{2}. श + दए

दए = दि.द + ए

खण्डद्वयस्याभिहतिर्द्विनिघ्नीत्यादिना

(सशदए)^2 = (दि^{3}.स)^2 + २ × दि^{3}.स × शदए + (शदए)^2 तथा (शदए)^2 = (दि^{2}.श)^2 + २ × दि^{2}.श × दए + (दए)^2 तथा (दए)^2 = (दि.द)^2 + २ × दि.द × ए + (ए)^2

अतः (सशदए)^2 = (दि^{3}.स)^2 + २ × दि^{3}.स × शदए

+ (दि^{2}.श)^2 + २ × दि^{2}.श × दए

+ (दि.द)^2 + २ × दि.द + ए

+ (ए)^2 = (दि^{3}.स)^2 + दि^{3}. २.स(दि^{2}.श + दि.द + ए)

+ (दि^{2}.श)^2 + दि^{2}.२.श(दि.द + ए)

+ (दि.द)^2 + दि.२.द × ए

+ (ए)^2 = दि^{6}.स^2 + दि^{5}.२ × स.श + दि^{4}.२ × स.द + दि^{3}.२ × स.ए

+ दि^{4}.श^2 + दि^{3}.२ × श.द + दि^{2}.२ × शए

अत्रोत्थापनोपयोगोदम्—शदए = दि^{2}. श + दि. द + ए. दए = दि.द + ए

$+$ दि^{२}.द^{२} $+$ दि.२ $\times$ द.ए

$+$ ए^{२} एतान् (दि^{६}, दि^{५}, दि^{४}, $\cdots$, दि) एतेषां स्थानपरिचायकानामवलम्बेन योगकरणार्थं यथोचितं विन्यस्य स्थानपरिचायकानां प्रयोजनाभावादपगमे कृते संख्योल्लेखनरीत्या जातः (सशदए)^{२} $=$ (स^{२}) (२ $\times$ स.श) (२ $\times$ स.द) (२ $\times$ स.ए)

$+$ (श^{२}) (२ $\times$ श.द) (२श.ए)

$+$ (द^{२}) (२ $\times$ द.ए)

$+$ (ए^{२})

एतेन सर्वमुपपन्नम् ।

अथ (स.श.द.ए) एतेषामङ्कानां मस्तकोपरि प्रत्येकमेकैकं बिन्दुं निवेश्यान्तिमाङ्कं विहायावशिष्टानङ्कानुत्सार्य प्राक्तनपङ्क्तेरधः प्राक्तनपङ्क्तिस्थमेकं स्थानं प्रवृद्धय स्थापयित्वा पुनस्तेषामुपरि पूर्ववद्बिन्दुन्यासं कृत्वाऽग्रेऽप्युक्तवत्कार्यमेवं मुहुर्मुहुः कृते पूर्वदर्शितवर्गगतपङ्क्तिचतुष्टयस्यावस्थानक्रमो निष्पद्यते । तेन स्वस्वोपरिष्टाच्च तथा परेङ्कास्त्यक्त्वान्त्यमुत्सार्य पुनश्च राशिमिति स्फुटमुपपद्यते इति ।

सशदए $=$ सशद $\times$ दि $+$ ए

सशद.दि $=$ सश.दि^{२} $+$ द दि

सश.दि^{२} $=$ स.दि^{3} $+$ श.दि^{२}

खण्डद्वयस्याभिहतिर्द्विनिघ्नीत्यादिना जातः

(सशदए)^{२} $=$ (सशद.दि)^{२} $+$ २.सशद.दि $\times$ ए $+$ ए^{२}

(सशद.दि)^{२} $=$ (सश.दि^{२})^{२} $+$ २ $\times$ सश.दि^{२} $\times$ द.दि $+$ (द.दि)^{२}

(सश.दि^{२})^{२} $=$ (स.दि^{3})^{2} $+$ २ $\times$ स.दि^{3} $\times$ शदि^{2} $+$ (श.दि^{2})^{२} ।

एतदवलम्बेन यदि पूर्ववदुपपत्तिः क्रियते तदा वाऽऽद्यङ्कतो वा विधिरेष कार्य इत्युपपद्यते । अथ यदि शदए $=$ शद $\times$ दि इति स्वीक्रियते तदा (शदए)^{2} $=$ (शद $\times$ दि)^{2} $+$ २ $\times$ शद.दि $\times$ ए

$+$ ए^{2} $=$ (श.दि^{2} $+$ द.दि)^{2} $+$ २ $\times$ (श.दि^{2} $+$ द.दि) $\times$ ए
$+$ ए^{2}

$=$ (श.दि^{2})^{2} $+$ २ $\times$ श.दि^{2}.द.दि $+$ (द.दि)^{2} $+$ २ $\times$ ए.श.दि^{2} $+$ २ $\times$ द.दि $\times$ ए

$+$ ए^{2} $=$ श^{2}.दि^{४} $+$ २ $\times$ श.द.दि^{3} $+$ द^{2}.दि^{2} $+$ २ $\times$ ए.श.दि^{2} $+$ २ $\times$ द.दि $\times$ ए

$+$ ए^{2} एतान् (दि^{४}, दि^{3}, दि^{2}, दि) एतेषां स्थानपरिचायकानामवम्लबेन योगकरणार्थं यथोचितं विन्यस्य स्थानपरिचायकानां प्रयोजनाभावादपगमे कृते संख्योल्लेखनरीत्या जातः (शदए)^{2} $=$ (श^{2}) (२ $\times$ श.द) (द^{2} $+$ २ $\times$ ए.श) (२ $\times$ द.ए) $+$ (ए^{2})

इति । तथा

शदए = श.दि^{2} + दए
दए = द.दि + ए

(शदए)^2 = (श.दि^{2})^2 + २ × श.दि^{2} × (दए)
+ (दए)^2 = (श.दि^{2})^2 + २ × श.दि^{2} (द.दि + ए)
+ (द.दि + ए)^2 = श^2.दि^{४} × २ × श.द.दि^{3} + २ × श.ए.दि^{2}
+ द^2.दि^{2} + २ × द.ए.दि + ए^2 अथ

(दि^{४}, दि^{3}, दि^{2}, दि) एतेषामवलम्बेन योगकरणाय यथोचितन्यासपुरस्सरं संख्योल्लेखनरीत्या स्थानपरिचायकानां प्रयोजनाभावादपगमे कृते जातः

(शदए)^2 = (श^2) (२ × श.द) (२ × श.ए)
+ (द^2) (२ × द.ए) (ए^2)

इति च। एतेन स्पष्टमवसीयते यत् स्थाप्योऽन्त्यवर्गो द्विगुणान्त्यनिघ्ना इत्याद्यनेन प्रकारेण वर्गकरण आद्यङ्कसंख्यकस्थानान्तरत्वेन प्रथमद्वितीयपङ्क्त्योर्योगः कार्य इति। अर्थान्मूलस्य खण्डद्वयं विधाय वर्गकरणकर्मणि विहितेऽन्त्यं त्यक्त्वाऽऽद्यस्योत्सारणसमये स्वस्वोपरिष्टात्स्थापिताङ्कं पङ्क्त्या यथाऽऽद्यङ्कसंख्यकस्थानैरन्तरितो भवेत्। तथाऽऽद्यः स्थाप्य इति। यथा (११, ११) अस्य वर्गकरणमेवं

१२३४२ १२१ ११	योगे कृते जातः (११, ११)^2 = १२३४२ + १२१ = १२३४३२१ इति।

वर्गमूले करणसूत्रं वृत्तम्

त्यक्त्वान्त्याद्विषमात् कृतिं द्विगुणयेन्मूलं समे तद्धृते
त्यक्त्वा लब्धकृतिं तदाद्यविषमाल्लब्धं द्विनिघ्नं न्यसेत्।
पङ्क्त्यां पङ्क्तिहृते समेऽन्यविषमात् त्यक्त्वाप्तवर्गं फलं
पङ्क्त्यां तद्द्विगुणं न्यसेदिति मुहुः पङ्क्तेर्दलं स्यात् पदम् ॥१०॥

अत्रोद्देशकः—

मूलं चतुर्णां च तथा नवानां पूर्वं कृतानां च सखे कृतीनाम्।
पृथक्पृथग्वर्गपदानि विद्धि बुद्धेर्विवृद्धिर्यदि तेऽत्र जाता॥

न्यासः ४।९।८१।१९६।८८२०९।१००१०००२५

लब्धानि क्रमेण मूलानि २।३।९।१४।२९७।१०००५

इति वर्गमूलम्।

त्यक्त्वाऽन्त्याद्विषमादिति। सा तु वर्गसाधनवैपरित्येन स्पष्टा। इयं सुगमतया स्पष्टा। भवत्वेतदर्थमाद्यङ्कतो वा विधिरेष कार्य इत्यनेन (९६७४) अस्य वर्गः क्रियते—

मूलसंख्या ९६७४	
१म पंक्ति	७७३७६
२य पंक्ति	१३४८६
३य पंक्ति	११५६
४र्थ पंक्ति	८१
वर्गः	९३५८६२७६

अत्र यः ९३५८६२७६ अयं वर्गः सिद्धः सैवोद्दिष्टसंख्यास्ति। अस्या उपरि याश्चतस्रः पङ्क्तय एकस्या अध एका स्थानद्वयान्तरत्वेन लिखिताः सन्ति तासां योगः इयमुद्दिष्टसंख्या। एतेनेदं स्पष्टम्। उद्दिष्टसंख्यायां एकैका पङ्क्तिः क्रमवधिं यावदस्ति इति ज्ञातुं वर्गसंख्यायाः आद्यङ्कमारभ्य विषमविभागः कृतः इति।

अथ सर्वाधो या पङ्क्तिः ८१ अस्ति अयं मूलसंख्याया अन्तिमाङ्कस्य वर्गः। एनं अन्त्यात् वर्गसंख्यायां संशोध्य १२५८६२७६ अयं उपरितनपङ्क्तित्रययोगोऽवशिष्यते। अत्रान्त्यात् द्वितीयविषमं यावत् या १२५८ संख्याऽस्ति तस्यामेव तृतीया पङ्क्तिः ११५६ इयमस्ति। इयं तु मूलसंख्यायाः ९।६ आभ्यां प्रथमद्वितीयाङ्काभ्यां ९०×६×२+६×६=(९०×२+६)×६=१८६×६ अथ वा ११५६ एवमुत्पन्नाऽस्ति। इति वर्गकरणप्रकारात्स्पष्टम्। अतः ११५६ अस्या आदिमं ६ एकमङ्कं विहाय ११५ अस्यां अवशिष्टसंख्यायां १०८ इयं संख्या मूलस्य ९।६ अनयोः प्रथमद्वितीयाङ्कयोर्द्विघ्नगुणनफलम्। अतो मूलस्य प्रथमाङ्केन द्विगुणेन १८ यदि १०८ इयं भक्ता स्यात् तदाऽवश्यं मूलस्य द्वितीयाङ्को लब्धिः स्यात्। अथ १०८ इयं संख्या या ११५६ अस्याः संख्यायाः ११५ अस्यां शिष्टसंख्यायामस्ति सैव संख्या शेषस्य दक्षिणे द्वितीयविषमलिखनात् या १२५८ द्वितीयविषमावधि संख्या भवति तस्या अपि १२५ अस्यामवशिष्टसंख्यायामस्ति। अतः द्विगुणमूलप्रथमाङ्केन हृते समे मूलस्य द्वितीयाङ्को लब्धिः स्यात्। अथ या १२५ समसंख्यास्ति सा मूलसंख्यायाः प्रथमद्वितीयाङ्कयोः घातात् द्विघ्नात् १०८ अस्मात् प्रायोऽधिका भवति। अतः १२५ समसंख्यायां द्विगुणस्य मूलप्रथमाङ्कस्य १८ भागे दत्ते योऽङ्को लब्धः स्यात् तस्य मूलद्वितीयाङ्काद् आधिक्यमपि संभाव्यते परन्तु तदा तस्याः (९०×२+लब्धिः)×लब्धिः इदं फलं, अवश्यं द्वितीयविषमावधि संख्यातोऽधिकं स्यात्। अतस्तदानीं स एव लब्ध्यङ्को ग्राह्यो येन ९०×२×लब्धिः+लब्धिः^{2}, इदं फलं अर्थात् ११५६ इदं १२५८ अस्मादल्पं भवेत्। एवं मूलस्य ९, ६ एतौ प्रथमद्वितीयाङ्कौ ज्ञातौ भवतः। अथ ९६ अमुमेव मूलस्य प्रथमाङ्कं मत्वा उपरि दर्शितयुक्त्यैव मूलस्य तृतीयाङ्कज्ञानमपि भवति। अनेनैव प्रकारेणाग्रेऽपि। एवमुपपन्नं सर्वम्।

घने करणसूत्रं वृत्तत्रयम्

समत्रिघातश्च घनः प्रदिष्टः स्थाप्यो घनोऽन्त्यस्य ततोऽन्त्यवर्गः ।
आदित्रिनिघ्नस्तत आदिवर्गस्त्र्यन्त्याहतोऽथादिघनश्च सर्वे ॥११॥
स्थानान्तरत्वेन युतां घनः स्यात् प्रकल्प्य तत् खण्डयुगं ततोऽन्त्यम् ।
एवं मुहुर्वर्गघनप्रसिद्धावाद्याङ्कतो वा विधिरेष कार्यः ॥१२॥
खण्डाभ्यां वा हतो राशिस्त्रिघ्नः खण्डघनैक्ययुक् ।
वर्गमूलघनः स्वघ्नो वर्गराशेर्घनो भवेत् ॥१३॥

अत्रोद्देशकः—

नवघनं त्रिघनस्य घनं तथा कथय पञ्चघनस्य घनं च मे ।
घनपदं च ततोऽपि घनात् सखे यदि घनेऽस्ति घना भवतो मतिः ॥

न्यासः ९।२७।१२५ ।

जाताः क्रमेण घनाः ७२९।१९६८३।१९५३१२५ ।

अथवा राशिः ९। अस्य खण्डे ४।५ आभ्यां हतो राशिः १८० ।
त्रिघ्नः ५४० । खण्डघनैक्येन १८९ युतो जातो घनः ७२९ ।

अथवा राशिः २७। अस्य खण्डे २०।७। आभ्यां हतस्त्रिघ्नश्च ११३४० । खण्डघनैक्येन ८३४३ युतो जातो घनः १९६८३ ।

अथवा राशिः ४ । अस्य मूलम् २ । अस्य घनः ८ । अस्य वर्गो जातश्चतुर्णां घनः ६४ ।

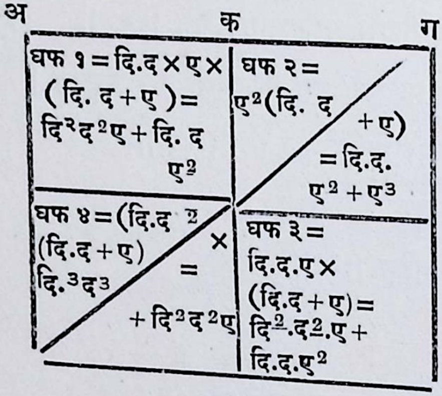
अथ वा राशिः ९ । अस्य मूलम् ३ । अस्य घनः २७ । अस्य वर्गो जातो नवानां घनः ७२९ ।

इति घनः ।

समत्रिघातश्च घनः प्रदिष्ट इति ।

प्रथमः प्रकारस्तु परिभाषैव । स्थाप्यो घनोऽन्त्यस्य ततोऽन्त्यवर्ग इति ।
अथ कल्प्यते- वर्गक्षेत्रं यस्य भुजाः = दए = दि.द + ए,

यदि १० = दि यद्युक्तक्षेत्रे वेधश्च = दए इति कल्प्यते तदा तद्घनक्षेत्रसंज्ञम् ।
अथ तत्क्षेत्रम्--



अत्र अक = दि.द, कग = ए

अस्मिन् घनक्षेत्रे प्रत्येककोष्ठानां क्षेत्रफलं वेधगुणं सत् तत्तत्कोष्ठानां घनफलं स्यात् तदेव प्रतिकोष्ठं लिखितमस्ति ।

अथ घनक्षेत्रस्य घनफलं = दि^{3}.द^3 + दि^{2}.द^2.ए + दि^{2}.द^2.ए + दि.द.ए^2 + दि^{2}.द^2.ए + दि.द.ए^2 + दि.द.ए^2 + ए^3
वा घनक्षेत्रघनफलं = दि^{3}.द^3 + ३दि^{2}.द^2.ए + ३दि.द.ए^2 + ए^3

अथ योगकरणार्थं यथोचितं न्यासे कृते प्रयोजनाभावात् दि^{3}, दि^{2}, इत्यादि-स्थानपरिचायकानामपगमे च कृते (द.ए)^3 = घनक्षेत्रघनफलं = द^3
+ ३द^2.ए
+ ३ × द.ए^2
+ ए^3 उपपन्नम् ।

अथ वा (द.ए)^2 × (द.ए) = (द.ए)^3
वा, {द^2(२ × द.ए) ए^2} × (दए) = (दए)^3
अथ गुण्यः द^2 (२ × द.ए) ए^2
गुणकः दए स्थानविभागगुणनरीत्या
(द^2.ए) (२ × द.ए^2) (ए^3)
(द^3) (२ + द^2.ए) (द.ए^2)
गुणनफलं (द^3) (३द^2.ए) (३ द.ए^2) (ए^3) = (दए)^3 उपपन्नम् ।

स्थानान्तरत्वेनेति ।

दि = १०, (श.द.ए) अत्र आद्यम् = दए, अन्त्यम् = श, तदा
(शदए)^3 = श^3
+ ३ श^2 (दए)
+ ३ × श (दए)^2
+ (दए)^3

$$=(\text{दि}^{2}.\text{श})^{3}$$
$$+\,३\times(\text{दि}^{2}.\text{श})^{2}+(\text{दि}.\text{द}+\text{ए})$$
$$+\,३\times\text{दि}^{2}.\text{श}\times(\text{दि}.\text{द}+\text{ए})^{2}$$
$$+\,(\text{दि}.\text{द}+\text{ए})^{3}=\text{दि}^{६}.\text{श}^{3}$$
$$+\,३\text{दि}^{५}.\text{श}^{2}.\text{द}+३\times\text{दि}^{४}.\text{श}^{2}\text{ए}$$
$$+\,३\times\text{दि}^{४}.\text{श}.\text{द}^{2}+३\times\text{दि}^{3}.२\times\text{श}.\text{द}.\text{ए}+\text{दि}^{2}.\text{श}.\text{ए}^{2}$$
$$+\,\text{दि}^{3}.\text{द}^{3}+३\times\text{दि}^{2}.\text{द}^{2}.\text{ए}+३\times\text{दि}.\text{द}.\text{ए}^{2}+\text{ए}^{3}$$
$$=(\text{श}^{3})$$
$$+\,(३\times\text{श}^{2}.\text{द})\,(३\times\text{श}^{2}.\text{ए})$$
$$+\,(३\times\text{श}.\text{द}^{2})\,(३\times२\times\text{श}.\text{द}.\text{ए})\,(३\times\text{श}.\text{ए}^{2})$$
$$+\,(\text{द}^{3})\,(३\times\text{द}^{2}.\text{ए})\,(३\times\text{द}.\text{ए}^{2})\,(\text{ए}^{3})$$

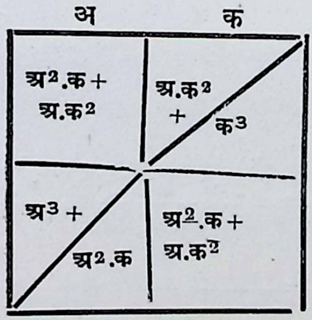
एतेन घनकरणेऽप्याद्यङ्कसंख्यकस्थानान्तरत्वेन योगः कार्य इति स्पष्टम्।

प्रकल्प्य तत्खण्डयुगं ततोऽन्त्यमिति तु सुखार्थमसकृत्कर्म स्वीकृत्योक्तम्—आद्याङ्कतो वा विधिरेष कार्य इति तु द्वितीयप्रकारवासनयैवोपपन्नम्।

खण्डाभ्यां वा हतो राशिरिति।

कल्प्यते वर्गक्षेत्रं यस्य भुजाः $=$ अ $+$ क, वेधश्च $=$ अ $+$ क $=$ मूलम्

अतस्तद्घनक्षेत्रम्



क्षेत्रफलं वेधगुणं घनफलं भवतीति तदीय-घनफलं तत्कोष्ठे लिखितमस्ति।

अथ योगे कृते जातं घनक्षेत्रघनफलं

$$=\text{अ}^{3}+\text{अ}^{2}.\text{क}+\text{अ}^{2}.\text{क}+\text{अ}.\text{क}^{2}+\text{अ}^{2}\text{क}$$
$$+\,\text{अ}.\text{क}^{2}+\text{अ}.\text{क}^{2}+\text{क}^{3}$$
$$=\text{अ}^{3}+३\times\text{अ}^{2}.\text{क}+३\times\text{अ}.\text{क}^{2}+\text{क}^{3}$$
$$=\text{अ}^{3}+३\times\text{अ}.\text{क}\,(\text{अ}+\text{क})+\text{क}^{3}$$
$$=\text{अ}^{3}+३\times\text{अ}.\text{क}\times\text{मूलम्}+\text{क}^{3}=३\times\text{अ}.\text{क}.\text{मूलं}+(\text{अ}^{3}+\text{क}^{3})\ \text{उपपन्नम्}।$$

अथ वा राशिः $=$ या $=$ क $+$ च खण्डद्वयस्याभिहतिरिति $\text{या}^{2}=२\times\text{क}.\text{च}+(\text{क}^{2}+\text{च}^{2})$। अत्र प्रथमःपक्षः (या) अनेन द्वितीयस्तु (क $+$ च) अनेन गुणितस्तदा तत्समीकरणम्—

$या^3 = २ × क.च × (क + च) + क^2 (क + च) + च^2 (क+च)$ ईदृशम् ; वा

$या^3 = २ × क.च.(क + च) + क^3 + क^2.च + च^2.क + च^3$, वा

$या^3 = २ × क.च (क + च) + क^3 + च^3 + क.च (क + च)$, वा

$या^3 = ३ × क.च (क + च) + (क^3 + च^3) = ३ × क.च × या + (क^3 + च^3)$

उपपन्नम् ।

वर्गमूलघनः स्वघ्न इति ।

कल्प्यते वर्गः $= या^2$ तदा

$(या^2)^3 = या^2 × या^2 × या^2 = या. या. × या. या. × या. या.$

$= (या. या. या.) × (या. या. या.) = (या. या. या.)^2 = (या^3)^2$ उपपन्नम् ।

अथ घनमूले करणसूत्रं वृत्तद्वयम् ।

आद्यं घनस्थानमथाघने द्वे पुनस्तथान्त्याद् घनतो विशोध्य ।

घनं पृथक्स्थं पदमस्य कृत्वा त्रिघ्न्या तदाद्यं विभजेत् फलं तु ॥१४॥

पङ्क्त्यां न्यसेत् तत्कृतिमन्त्यनिघ्नीं त्रिघ्नीं त्यजेत् तत्प्रथमात् फलस्य ।

घनं तदाद्याद् घनमूलमेवं पङ्क्तिर्भवेदेवमतः पुनश्च ॥१५॥

अत्र पूर्वघनानां मूलार्थं न्यासः ७२९ । १९६८३ । १९५३१२५ क्रमेण लब्धानि मूलानि ९।२७।१२५ ।

इति घनमूलम् ।

इत्यभिन्नपरिकर्माष्टकम् ।

आद्यं घनस्थानमथाघने द्वे इति ।

$(शदए)^3 = (श^3)\ (३.श^2.द)\ (३.श^2.ए + ३श.द^2)\ (३ × २श.द.ए × द^3)$
$(३.श.ए^2 + ३द^2.ए)\ (३ × द.ए^2)\ (ए^3)$ । अस्माद्घनाद्विलोमेन मूलानयने क्रियमाणे स्पष्टमुपपद्यते सर्वम् ।

अथ टिप्पण्यां संशोधकैर्यद्घनमूलानयनमुक्तं तद्वासना

$दि^2.श + दि.द + ए = शदए$, यदि $१० = दि$ । $(श.द.ए)^8 = (श^3)\ (३श^2.द)$
$(३श^2.ए + ३.श.द^2)\ (३ × २.श.द.ए + द^3)\ (३.श.ए^2 + ३ × द^2.ए)\ (३ × द.ए^2)$
$(ए^3) = (श^2)$

$+ (३ श^2.द)\ (३ × श^2.ए + ३ श. द^2)\ (३ × २ श.द.ए + द^3)$

$+ (३ × श.ए^2 + ३ × द^2.ए)\ (३ × द.ए^2)\ (ए^3)$

अत्र प्रथमघनान्तसंख्यया प्रथमा पङ्क्तिर्द्वितीयघनान्तया द्वितीया पङ्क्तिस्तृतीयघनान्तया तृतीया पङ्क्तिरेवं पृथक् पृथक् पङ्क्तयः स्थापिताः ।

अथ (श^3) अस्मादन्त्याद्घनात्तदनधिकं महत्तमघनं (श^3) । एनं संशोध्य शेषस्य (०) अस्य दक्षिणभाग औचित्यादुपान्तिमघनयोगे कृते जाता पङ्क्तिः कल्पितान्त्य—

भाज्याख्या = (३ × श.^{२}.द) (३ श^२.ए + ३ श.द^२) (३ × २ × श.द.ए + द^3)

= (३ × श^२.द) (३ × श.द^२) (द^3)······(१ पं०)

+ (३ × श^२.ए) (३ × २ × श.द.ए)······(२ पं०)

मूलान्तिमाङ्कः (श) अयमिति प्रत्यक्षतोदृश्यत एव ।

अथ (१ पं.) = द.{(३ × श^२.)[द.{(३ × श) (द)}]} । अत्र कोष्ठमध्ये स्थानत्रयात्मिका संख्या वर्त्तते । प्रथमस्थाने (३ × श^२) तथा द्वितीये द(३ × श) तथा च तृतीये द × द इति । कोष्ठान्तर्वर्त्तिसंख्यायां {(३ × श^२)[द{(३ × श) (द)}]} अस्यां {(३ × श^२) (०) (०)} अयमपूर्णभाजकाख्यः कल्पितः (३ × श) इयं पङ्क्तिसंज्ञा कल्पिता [द.{(३ × श) (द)}] अयं क्षेपाभिधः कल्पितः समग्रा {(३ × श^२) [द{(३ × श) (द)}]} इयं तु पूर्णभाजकाख्या कल्पिता । अथ (३ × श^२) (०) (०) = श^२ + ३०० अनेनापूर्णभाजकेन (१ पं.) = (३श^२.द) (३ श.द^२) (द^3) अस्यां भक्तायामवश्यं (द) इयमेव लब्धिः स्यात् {(३ × श.द^२) (द^3)} अस्या अपूर्णभाजकाल्पत्वात् क्वचित् (द + १) इत्यपि (२ पं.) मिश्रणकारणात् स्यात् परमग्रे गत्वा न निर्वहिष्यति क्रिया । (द) अयं मूलोपान्तिमाङ्क इति प्रत्यक्षतो दृश्यते तथा, अन्त्यभाज्य − द × पूर्णभाजक = (२ पं.) इति च ।

अथ (२ पं.) अस्या दक्षिणभाग औचित्यात्तृतीयघनयोगे कृते जाता पङ्क्तिर्द्वितीयभाज्याख्या = (३ × श^2.ए) (३ × २श.द.ए) (३ × श.ए^2 + ३ × द^2.ए) (३ × द.ए^2) (ए^3)

= ए × {(३ × श^2) (३ × २श.द) (३ × श.ए + ३ × द^2) (३ × द.ए) (ए^2)}

अत्र कोष्ठान्तर्गता संख्या = (३ × श^2) (३ × २श.द) (३ × द^2)······(१ पं.′)

+ (३ × श.ए) (३ × द.ए) (ए^2)······(२ पं.′)

अथ (१ पं.′) = (३ × श^२) [द.{(३ × २श) (३ × द)}] = (३ × श^2) [द.(३श) (द) + (३ × श) (२ × द)}]

= (३ × श^2) [द.{३ × श) (द)}] + द.{(३ × श)(२द)} = पूर्वपूर्णभाजक + द.{(३ × श) (द) + द} = पूर्वपूर्णभाजक + द.{(३ × श) (द)} + द.द = पूर्वपूर्णभा-

जक + पूर्वक्षेप + द^2, अथ (२ पं′.) = ए.{(३ × श) (३ × द) (ए)} = ए. [{(३ × श) (द) + २द}(ए)] अत्र कल्प्यते (३श) (द) = वास्तवपूर्वकल्पितपङ्क्तिः। तदा (२ पं′.) = ए{(वास्तपूपं + २द) (ए)}। अतो द्वितीयभाज्याख्या = ए. [(पूर्वपूर्णभाजक + पूर्वक्षे + द^2) × १०० + ए{(वास्तपूपं + २द) (ए)}] अत्र (१००) अयं गुणको यतः (१ पं′.) अस्याः स्थानद्वयं प्रवृद्धश्च (२ पं′.) इयं वर्त्तते, अतः प्राप्तः। अथ वामे न्यसेद्दक्षिणे न्यसेदधो न्यसेदित्यादिकं यल्लिखितं तत्तु पङ्क्तिक्षेपाद्युपकरणानां भजनक्रियायाश्च लाघवेन सम्पादनार्थम्। एतेन स्पष्टमुपपद्यते सर्वम्।

अथ जातिचतुष्टयम्।

अथांशसवर्णनम्। तत्र भागजातौ करणसूत्रं वृत्तम्।

अन्योन्यहाराभिहतौ हरांशौ राश्योः समच्छेदविधानमेवम्।
मिथो हराभ्यामपवर्तिताभ्यां यद्वा हरांशौ सुधियात्र गुण्यौ ॥१६॥

अत्रोद्देशकः—

रूपत्रयं पञ्चलवस्त्रिभागो योगार्थमेतान् वद तुल्यहारान्।
त्रिषष्टिभागश्च चतुर्दशांशः समच्छिदौ मित्र वियोजनार्थम् ॥

न्यासः। $\frac{३}{१}$ । $\frac{१}{५}$ । $\frac{१}{३}$ । जाता समच्छेदाः $\frac{४५}{१५}$ । $\frac{३}{१५}$ । $\frac{५}{१५}$ योगे जातम् $\frac{५३}{१५}$ ।

द्वितीयोदाहरणे न्यासः $\frac{१}{६३}$ । $\frac{१}{१४}$ । सप्तापवर्त्तिताभ्यां हाराभ्याम् ९।२ संगुणितौ वा जातौ समच्छेदौ $\frac{२}{१२६}$ । $\frac{९}{१२६}$ । वियोगे जातम् $\frac{७}{१२६}$ ।

इति भागजातिः।

अन्योन्यहाराभिहतौ हरांशाविति।

अथ यदि केनचिदङ्केन हारभाज्यावपवर्त्त्य संगुण्य वा विभज्यते तदाऽपि लब्धिरविकृतैव भवतीति[1]। अतः $\frac{\text{अ}}{\text{क}}$ = य, $\frac{\text{ख}}{\text{ग}}$ = र। अत्रोदाहरणद्वये $\frac{\text{अ.ग}}{\text{क.ग}}$ = य, तथा $\frac{\text{ख.क}}{\text{ग.क}}$ = र स्यात्। अथ अत्र छेदयोः साम्यं प्रत्यक्षेणैव दृश्यते। यदि क, ग, अनयोः समापवर्त्तः = स, तदा स. क′ = क, स. ग′ = ग, यदि

१. अत्र १७ पृष्ठे द्रष्टव्यम्।

$\left\{\frac{\text{क} \div \text{क}' = \text{स}}{\text{ग} \div \text{ग}' = \text{स}}\right.$ अतः $\frac{\text{अ.ग}'}{\text{क.ग}'} = \text{य}$, $\frac{\text{ख.क}'}{\text{ग.क}'} = \text{र}$ इति स्यात्। अत्र तु यतः, क.ग' = स.क'.ग, तथा ग.क' = स.ग'.क', अतश्छेदयोः समत्वमुपपन्नम्। सर्वमुपपन्नम्।

अथ टिप्पण्यां संशोधकैर्यो लघुतमापवर्त्यानयनप्रकारो दर्शितस्तद्वासना तैरेव निर्मिते व्यक्तगणितप्रथमभागेऽवलोक्या। विस्तरभयादत्र मया न लिखितेति।

प्रभागजातौ करणसूत्रं वृत्तार्धम्।

लवा लवघ्नाश्च हरा हरघ्ना भागप्रभागेषु सवर्णनं स्यात्।

अत्रोद्देशकः—

द्रम्मार्धत्रिलवद्वयस्य सुमते पादत्रयं यद्भवेत्
तत्पञ्चांशकषोडशांशचरणः संप्रार्थितेनार्थिने।
दत्तो येन वराटकाः कति कदर्येणार्पितास्तेन मे
ब्रूहि त्वं यदि वेत्सि वत्स गणिते जातिं प्रभागाभिधाम्॥

न्यासः $\frac{१}{१}$। $\frac{१}{२}$। $\frac{२}{३}$। $\frac{३}{४}$। $\frac{१}{५}$। $\frac{१}{१६}$। $\frac{१}{४}$। **सवर्णिते जातम्** $\frac{१}{१२८०}$।
एवं दत्तो वराटकः।

इति प्रभागजातिः।

लवा लवघ्नाश्च हरा हरघ्ना इति।

अथ कल्प्यते—

$\frac{\text{अ}}{\text{क}} = \text{य}$, $\frac{\text{य} \times \text{इ}}{\text{ख}} = \text{र}$, $\frac{\text{र} \times \text{उ}}{\text{ग}} = \text{ल}$, अथ विलोमेनोत्थापनं क्रियते तदा अंशाहतिश्छेदवधेन भक्तेत्यादिना $\frac{\text{य} \times \text{इ} \times \text{उ}}{\text{ख} \times \text{ग}} = \text{ल}$, पुनः $\frac{\text{अ.इ} \times \text{उ}}{\text{क.ख.ग.}} = \text{ल}$ उपपन्नम्।

भागानुबन्धभागापवाहयोः करणसूत्रं सार्धं वृत्तम्।

छेदघ्नरूपेषु लवा धनर्णमेकस्य भागा अधिकोनकाश्चेत्॥१७॥
स्वांशाधिकोनः खलु यत्र तत्र भागानुबन्धे च लवापवाहे।
तलस्थहारेण हरं निहन्यात् स्वांशाधिकोनेन तु तेन भागान्॥१८॥

अत्रोद्देशकः—

साङ्घ्रि द्वयं त्रयं त्र्यङ्घ्रि कीदृग्ब्रूहि सवर्णितम्।
जानास्यंशानुबन्धं चेत् तथा भागापवाहनम्॥

न्यासः $\frac{२}{\frac{१}{४}}$ । $\frac{३}{\frac{१}{४}}$ । सवर्णिते जातम् $\frac{९}{४}$ । $\frac{११}{४}$ ।

उद्देशकः—

अङ्घ्रिः स्वत्र्यंशयुक्तः स निजदलयुतः कीदृशः कीदृशौ द्वौ
त्र्यंशौ स्वाष्टांशहीनौ तदनु च रहितौ तौ त्रिभिः सप्तभागैः ।
अर्धं स्वाष्टांशहीनं नवभिरथ युतं सप्तमांशैः स्वकीयैः
कीदृक् स्याद्ब्रूहि वेत्सि त्वमिह यदि सखेऽशानुबन्धापवाहौ ॥

न्यासः

$\frac{१}{४}$	$\frac{२}{३}$	$\frac{१}{२}$
$\frac{१}{३}$	$\frac{१}{८}$	$\frac{१}{८}$
$\frac{१}{२}$	$\frac{३}{७}$	$\frac{९}{७}$

सवर्णिते जातम् $\frac{१}{२}$ । $\frac{१}{३}$ । $\frac{१}{१}$ ।

इति जातिचतुष्टयम् ।

छेदघ्नरूपेषु लवाधनर्णमिति ।

$\frac{अ}{१} \pm \frac{क}{ग} = \frac{अ.ग \pm क}{ग}$, तथा $\frac{अ}{क} \pm \frac{अ \times ख}{क \times ग} = \frac{अ \times ग}{क \times ग} \pm \frac{अ \times ख}{क \times ग} = \frac{अ(ग \pm ख)}{क \times ग}$
इत्युपपन्नम् ।

अथ भिन्नसंकलितव्यवकलितयोः करणसूत्रं वृत्तार्धम् ।

योगोऽन्तरं तुल्यहरांशकानां कल्प्यो हरो रूपमहारराशेः ।

अत्रोद्देशकः—

पञ्चांशपादत्रिलवार्धषष्ठानेकीकृतान् ब्रूहि सखे ममैतान् ।
एभिश्च भागैरथ वर्जितानां किं स्यात् त्रयाणां कथयाशु शेषम् ॥

न्यासः $\frac{१}{५}$ । $\frac{१}{४}$ । $\frac{१}{३}$ । $\frac{१}{२}$ । $\frac{१}{६}$ । ऐक्ये जातम् $\frac{२९}{२०}$ ।

अथैतैर्वर्जितानां त्रयाणां शेषम् $\frac{३१}{२०}$ ।

योगोऽन्तरं तुल्यहरांशकानामिति।

सजातीयपदार्थानामेव योगोऽन्तरम्वा भवितुमर्हति न विजातीयानामिति। यथा चतस्रो मुद्रास्तथा षड्मुद्राश्च मिलित्वा जाता दश मुद्राः। एवं चतुर्णां षण्णां च पणानां योगो दश पणाः स्युः। परन्तु चतस्रो मुद्राः षट् पणा मिलित्वा न दश मुद्रा न दश पणा भविष्यन्ति। एवमेवान्तरेऽपि ज्ञेयम्। अतः पूर्वोक्तगद्यं युक्तियुक्तम्। कस्यचित्पदार्थस्य (य) तमेंशे या जातिः स्यात्सैव तस्य पदार्थस्य (क) तमेंशे न स्याद्-तत्तत्र तथा यतितव्यं यथा तौ समानजातिकौ फलेऽविकारिणौ च स्यातामेवं तौ योगान्तरार्हौ स्यातामिति सर्वं मनसि प्रधार्य यदि विचार्यते तदा तयोरंशयोः सम-च्छेदीकरणमेव शरणमित्येवावसीयते। अत्र समजात्योरेवासमच्छेदयोरंशयोः सम-च्छेदकरणेनापि योगवियोगार्हतेत्यानुषङ्गिकः। अत उपपन्नम्।

भिन्नगुणने करणसूत्रं वृत्तार्धम्।

अंशाहतिश्छेदवधेन भक्ता लब्धं विभिन्ने गुणने फलं स्यात् ॥१६॥

अत्रोद्देशकः—

सत्र्यंशरूपद्वितयेन निघ्नं ससप्तमांशद्वितयं भवेत् किम्।
अर्धं त्रिभागेन हतं च विद्धि दक्षोऽसि भिन्ने गुणनाविधौ चेत् ॥

न्यासः। $\begin{array}{c|c} २ & २ \\ \frac{१}{३} & \frac{१}{७} \end{array}$। सवर्णिते जातम् $\frac{७}{३}$। $\frac{१५}{७}$। गुणिते च जातम् $\frac{५}{१}$।

न्यासः। $\frac{१}{२}$। $\frac{१}{३}$। गुणिते जातम् $\frac{१}{६}$।

अंशाहतिश्छेदवधेन भक्तेति—

$\because \left\{ \begin{array}{l} \frac{अ}{क} = य, \frac{ख}{ग} = र \\ अ = य \times क,\ ख = र \times ग \end{array} \right\}$ $\therefore$ अ × ख = य × क × र × ग पक्षद्वयं (क.ग) अनेन भक्तं तदा $\frac{अ \times ख}{क \times ग} = य \times र = \frac{अ}{क} \times \frac{ख}{ग}$ इत्युपपन्नम्।

भिन्नभागहारे करणसूत्रं वृत्तार्धम्

छेदं लवं च परिवर्त्य हरस्य शेषः
कार्योऽथ भागहरणे गुणनाविधिश्च ॥

अत्रोद्देशकः—

सत्र्यंशरूपद्वितयेनपञ्च त्र्यंशेन षष्ठं वद मे विभज्य ।
दर्भीयगर्भाग्रसुतीक्ष्णबुद्धिश्चेदस्ति ते भिन्नहृतौ समर्था ॥

न्यासः । $\frac{७}{३}$, $\frac{५}{१}$ । $\frac{१}{३}$, $\frac{१}{६}$ । यथोक्तकरणेन जातम् $\frac{१५}{७}$ । $\frac{१}{२}$ ।

अथ छेदं लवं च परिवर्त्येति—

$$\because \left\{\begin{array}{l} \frac{अ}{क}=य, \frac{ख}{ग}=र \\ अ=य\times क,\ ख=र\times ग \end{array}\right\} \begin{array}{l} \therefore अ\times ग=य\times क\times ग,\ ख\times क=र\times ग\times क \\ \therefore \frac{अ\times ग}{ख\times क}=\frac{य}{र}=\frac{अ}{क}\div\frac{ख}{ग} \text{ इत्युपपन्नम् ।} \end{array}$$

भिन्नवर्गादौ करणसूत्रं वृत्तार्धम् ।

वर्गे कृती घनविधौ तु घनौ विधेयौ
हरांशयोरथ पदे च पदप्रसिद्ध्यै ॥२०॥

अत्रोद्देशकः—

सार्धत्रयाणां कथयाशु वर्गं वर्गात् ततो वर्गपदं च मित्र ।
घनं च मूलं च घनात् ततोऽपि जानासि चेद्वर्गघनौ विभिन्नौ ॥

न्यासः । $\frac{७}{२}$ । अस्य वर्गः $\frac{४९}{४}$ अतो मूलम् $\frac{७}{२}$ । घनः $\frac{३४३}{८}$ । अस्य मूलम् $\frac{७}{२}$ ।

इति भिन्नपरिकर्माष्टकम् ।

अथ वर्गे कृती घन विधौ तु घनौ विधेयावित्यादि वासना ।

सा च वर्गघनपरिभाषाभ्यां तथा अंसाहतिश्छेदवधेनभक्तेत्यादिना सुगमा वर्गघनाभ्यां विलोमेन मूले भवतः अतः (पदे च पदप्रसिद्ध्यै) इति च उपपद्यते ।

अथ शून्यपरिकर्मसु करणसूत्रमार्याद्वयम् ।

योगे खं क्षेपसमं, वर्गादौ खं, खभाजितो राशिः ।
खहरः स्यात्, खगुणः खं, खगुणश्चिन्त्यश्च शेषविधौ ॥२१॥
शून्ये गुणके जाते, खं हारश्चेत् पुनस्तदा राशिः ।
अविकृत एव ज्ञेयस्तथैव खेनोनितश्च युतः ॥२२॥

अत्रोद्देशकः--

खं पञ्चयुग्भवति किं वद खस्य वर्गं मूलं घनं घनपदं खगुणाश्च पञ्च ।
खेनोद्धृता दश च कः खगुणो निजार्धयुक्तस्त्रिभिश्च गुणितः खहृतस्त्रिषष्टिः ॥

न्यासः । ० एतत् पञ्चयुतं जातम् ५ । खस्य वर्गः ० । मूलम् ० । घनः ० । घनमूलम् ० ।

न्यासः । ५ । एते खेन गुणिता जाताः ० ।

न्यासः । १० । एते खभक्ताः $\frac{१०}{०}$

अज्ञातो राशिस्तस्य गुणः ० । स्वार्धक्षेपः $\frac{१}{२}$ । गुणः ३ । हरः ० । दृश्यम् ६३ । ततो वक्ष्यमाणेन विलोमविधिनेष्टकर्मणा वा लब्धोराशिः १४ । अस्य गणितस्य ग्रहगणिते महानुपयोगः ।

इति शून्यपरिकर्माष्टकम् ।

अथ शून्यपरिकर्माष्टकोपपत्तिः विशेष शोधितबीजगणिते विलोक्या ।

अथवा

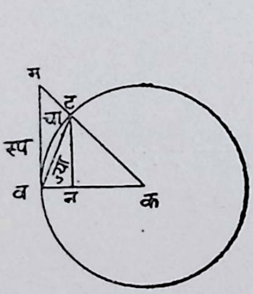
योगे खं क्षेपसममिति ।

शून्यं तु संख्याभावस्याङ्कोऽतः "इयं संख्या शून्येनाधिकाऽल्पा वा कार्या" अस्य प्रश्नस्यायमेवार्थः स्यात् "इयं संख्या न कयाचिदपि संख्यया न्यूनाऽधिका वा कार्या" एवं सति स्पष्टमुपपद्यते योगे खं क्षेपसमं, तथा 'अविकृत एव ज्ञेयस्तथैव खेनोनितश्च युतः, इति' अथ गुणक संख्यक स्थानेषु गुण्यं विन्यस्य यः सर्व्वेषां योगस्तदेव गुणनफलम् (द्र० गुणनपरिभाषा) अतः शून्यसंख्यक गुण्यस्य योगः खगुणो गुण्यः स्यात् ।

परन्तु यस्य संख्या शून्यमस्ति तस्य संख्याभाव एव ज्ञायते संख्याभावस्तु तदैव भवेत् यदा तस्य पदार्थस्यैवाभावो भवेत् कथमन्यथा तस्य संख्याभावः स्यात्। गुण्यस्य ग्रहणाभावात् खगुणः खमित्युपपन्नम्। अथवा गुण्यसंख्यकानां गुणकानां योगोऽपि गुणनफलं भवितुमर्हति। अतो गुण्यसंख्यकशून्यानां योगस्य शून्यसाम्यात् उपपन्नम्। एतेन वर्गादौ खं इति चोपपद्यते। राशिः खेन भक्तोऽनन्तः स्यादिति वीज वासनाया-मुपपादयिष्यामि। अनन्तत्वव्यञ्जकं खहर इति साङ्केतिकं नाम कृतम्। एतेन खभाजितो राशिः खहरः स्यादुपपन्नम्। अथ संख्यात्मक गुणनफले ज्ञाते गुण्यस्य वा गुणकस्य ज्ञानात् क्रमेण गुणकस्य गुण्यस्य वा ज्ञानं स्यात्। परन्तु शून्ये गुणनफले ज्ञाते शून्यसमस्य गुण्यस्य गुणकस्य वा ज्ञानात् न पूर्ववज्ज्ञानं स्यात्। अतः शेषविधौ कृते शून्यसमे हारे प्राप्तेऽपि नहि निष्पन्नाङ्कज्ञानं स्यात्। अन्यथा खगुणचिन्तनमात्र-पुरस्सरं शेषविधौ कृते शून्यसमे हारे प्राप्ते शून्यसमयोर्हरगुणकयोस्तुल्यत्वान्नाशे च कृते वास्तवनिष्पन्नाङ्कस्य ज्ञानं स्यात्। अत उपपन्नं खगुणश्चिन्त्यश्च शेषविधाविति। एतेन शून्ये गुणके जाते खं हारश्चेदित्यस्याप्युपपादनमानुषङ्गिकं जातमिति। इयमा-चार्योक्तिस्तु यत्रासमशून्याभ्यामेव गुणनभाजने भवेतां तदुदाहरणपरमिति धेयमन्यथा हारभाज्याख्यशून्ययोर्निष्पत्तौ रूपेतरायां व्यभिचारः स्यात्।

अथ प्रसङ्गात् शून्यसाम्यस्थलमेकं प्रदर्श्यते।

अथ △ कटव < △ कटचाव < △ कमव अर्थात्



$$\frac{\text{त्रि} + \text{ज्या चा}}{२} < \frac{\text{त्रि} + \text{चा}}{२} < \frac{\text{त्रि} + \text{स्प}}{२}$$

$$\text{ज्या चा} < \text{चा} < \text{स्प}$$

$$\text{ज्या चा} < \text{चा} < \frac{\text{त्रि. ज्याचा}}{\text{को ज्याचा}}$$

$$\frac{\text{ज्याचा}}{\text{चा}} < १ < \frac{\text{त्रि. ज्याचा}}{\text{को ज्याचा} \times \text{चा}}$$

यदि चा = ० तदा
को ज्या चा = त्रि तथा
ज्या चा = ०

अतः ÷ < १ < ÷ अर्थात् ÷ = १
यतो यः प्रथमं रूपाल्पो दृश्यते
स एव पश्चात् रूपाधिकोऽपि परन्तु

द्वयमपि तदैव सङ्गच्छते यदाऽत्र, अल्पस्त्वाधिक्यमर्यादामधिकस्तु, आल्प्यमर्यादां

समाश्रित्य स्थितो भवेत् यतोऽत्र ÷ अस्या निष्पत्तेः परमाधिक्ये परमाल्पत्वेऽपि रूप साम्यमेव दृश्यते ऽतः सर्वदेयं रूपसमैवेति निर्णीयते तदा ÷ = १

$= ० \times १, ० = ०$ इति

अथवा $\frac{य^2 + य - २}{य^2 + २.य - ३} = \div$ यदि य = १ अथ $\div = \frac{(य^2 + य - २) \div (य - १)}{(य^2 + २य - ३) \div (य - १)}$

वा $\div = \frac{य + २}{य + ३}$ वोत्थापने कृते $\div = \frac{३}{४}$ इति।

अन्येऽपि शून्यविषयक चमत्काराः श्रीसंशोधकोक्त भाषावीजगणितस्य द्वितीय-खण्डे लुप्यमानभिन्नराशौ वि०शेष विरचित चलनकलनस्य पञ्चमाध्याये द्रष्टव्याः।

व्यस्तविधौ करणसूत्रं वृत्तद्वयम्

गुणं गुणं छेदं वर्गं मूलं पदं कृतिम्।
ऋणं स्वं स्वमृणं कुर्याद्‌दृश्ये राशिप्रसिद्धये ॥२३॥
अथ स्वांशाधिकोने तु लवाढ्योनो हरो हरः।
अंशस्त्वविकृतस्तत्र विलोमे शेषमुक्तवत् ॥२४॥

अत्रोद्देशकः—

यस्त्रिघ्नस्त्रिभिरन्वितः स्वचरणैर्भक्तस्ततः सप्तभिः
स्वत्र्यंशेन विवर्जितः स्वगुणितो हीनो द्विपञ्चाशता।
तन्मूलेऽष्टयुते हृते च दशभिर्जातं द्वयं ब्रूहि तं
राशिं वेत्सि हि चञ्चलाक्षि विमलां बाले विलोमक्रियाम्॥

न्यासः। गुणः ३। क्षेपः $\frac{३}{४}$। भाजकः ७। ऋणम् $\frac{१}{३}$। वर्गः। ऋणम् ५२। मूलम्। क्षेपः ८। हरः १०। दृश्यम् २।

यथोक्तकरणेन जातो राशिः २८।

इति व्यस्तविधिः।

अथ छेदं गुणं गुणं छेदमित्यादिवासना ।

सा च विलोमेनैव सुगमा ।

अथ स्वांशाधिकोने तु लवाढ्योन इति ।

कल्पित राशिः = या

$$\text{दृ} = \text{या} \pm \frac{\text{अ. या}}{\text{क}} = \frac{\text{या. क} \pm \text{अ. या}}{\text{क}} = \frac{\text{या (क} \pm \text{अ)}}{\text{क}}$$

$$\text{अतः } \frac{\text{क.दृ}}{\text{क} \pm \text{अ}} = \text{या तदा या} = \frac{\text{क.दृ}}{\text{क} \pm \text{अ}} = \frac{\text{क.द} \pm \text{दृ.अ} \mp \text{दृ.अ}}{\text{क} \pm \text{अ}}$$

$$\text{वा दृ} = \text{या} \pm \frac{\text{अ. या}}{\text{क}} \text{ वा दृ} = \text{या} \pm \frac{\text{अ + क.दृ}}{\text{क (क} \pm \text{अ)}}$$

$$\text{वा दृ} = \text{या} \pm \frac{\text{अ.दृ}}{(\text{क} \pm \text{अ})} \text{ अतः या} = \text{दृ} \mp \frac{\text{अ.दृ}}{\text{क} \pm \text{अ}} \text{ उपपन्नम् ।}$$

$$\text{अथवा या} = \frac{\text{दृ(क} \pm \text{अ)} \mp \text{दृ.अ}}{\text{क} \pm \text{अ}} = \text{दृ} \pm \frac{\text{दृ.अ}}{\text{क} \pm \text{अ}} \text{ उपपन्नम् ।}$$

अथेष्टकर्मसु दृश्यजातिशेषजातिविश्लेषजात्यादीकरणसूत्रं वृत्तम् ।

उद्देशकालापवदिष्टराशिः क्षुण्णो हृतोंऽशै रहितो युतो वा ।
इष्टाहतं दृष्टमनेन भक्तं राशिर्भवेत् प्रोक्तमितीष्टकर्म ॥२५॥

पञ्चघ्नः स्वत्रिभागोनो दशभक्तः समन्वितः ।
राशित्र्यंशार्धपादैः स्यात् को राशिर्द्व्यूनसप्ततिः ॥

न्यासः । गुणः ५ । ऊनः $\frac{१}{३}$ । भागः १० । राशित्र्यंशार्धपादैः $\frac{१}{३}$ । $\frac{१}{२}$ । $\frac{१}{४}$ । समन्वितौ दृष्टः ६८ ।

अत्र किलेष्टराशिः ३ । पञ्चघ्नः १५ । स्वत्रिभागोनः १० । दशभक्तः १ ।

अत्र कल्पितराशे ३ । स्त्र्यंशार्धपादाः $\frac{३}{३}$ । $\frac{३}{२}$ । $\frac{३}{४}$ । एतैः समन्वितो जातः $\frac{१७}{४}$ ।

अनेन दृष्ट ६८ मिष्टाहतं भक्तं जातो राशिः ४८ ।

एवं यत्रोदाहरणे राशिः केनचिद्गुणितो भक्तो वा राश्यंशेन रहितो युतो वा दृष्टस्तत्रेष्टं राशिं प्रकल्प्य तस्मिन्नुद्देशकालापवत् कर्मणि कृते यन्निष्पद्यते तेन भजेद्दृष्टमिष्टगुणं फलं राशिः स्यात् ।

दृश्यजात्युदाहरणम्—

अमलकमलराशेस्त्र्यंशपञ्चांशषष्ठै-
स्त्रिनयनहरिसूर्या येन तुर्येण चार्याः ।
गुरुपदमथ षड्भिः पूजितं शेषपद्मैः
सकलकमलसंख्यां क्षिप्रमाख्याहि तस्य ॥

न्यासः । १/३ । १/५ । १/६ । १/४ । दृश्यम् ६ ।

अत्रेष्टमेकं १ राशिं प्रकल्प्य प्राग्वज्जातो राशिः १२० ।

शेषजात्युदाहरणम्—

स्वार्धं प्रादात् प्रयागे नवलवयुगलं योऽवशेषाच्च काश्यां
शेषाङ्घ्रिं शुल्कहेतोः पथिदशमलवान् षट् च शेषाद्गयायाम् ।
शिष्टा निष्कात्रिषष्टिर्निजगृहमनया तीर्थपान्थः प्रयात-
स्तस्य द्रव्यप्रमाणं वद यदि भवता शेषजातिः श्रुतास्ति ॥

न्यासः । १/२ । २/९ । १/४ । ६/१० । दृश्यम् ६३ । अत्र रूपं १ राशिं प्रकल्प्य भागान् शेषादपास्य ज्ञातम् ७/६० । भागापवाहविधिना वा सिद्ध्यतीदम् । अनेन दृष्टे ६३ इष्टगुणिते भक्ते जातं द्रव्यमानम् ५४० । इदं विलोमसूत्रेणापि सिद्ध्यति ।

विश्लेषजात्युदाहरणम्—

पञ्चांशोऽलिकुलात् कदम्बमगमत् त्र्यंशः शिलीन्ध्रं तयो-
र्विश्लेषस्त्रिगुणो मृगाक्षि कुटजं दोलायमानोऽपरः ।

Rashtriya Sanskrit Sansthan Deemed University
LIBRARY
ACC No.
SRINGERI
Rajiv Gandhi Campus

कान्ते केतकमालतोपरिमलप्राप्तैककालप्रिया-
दूताहूत इतस्ततो भ्रमति खे भृङ्गोऽलिसंख्यां वद ॥

न्यासः । $\frac{१}{५}$ । $\frac{१}{३}$ । $\frac{२}{५}$ । दृश्यम् १ ।

जातमलिकुलमानम् १५ । एवमन्यत्र ।

इतीष्टकर्म ।

अथोद्देशकालापवदिष्टराशिः क्षुण्णो हृतोंऽशैरिति ।

कल्प्यते राशिः $=$ या

$$\frac{\text{गु.या}}{\text{ह}} \pm \left(\frac{\text{या}}{\text{ज}} + \frac{\text{या}}{\text{घ}} + \frac{\text{या}}{\text{च}}\right) = \text{दृ}, \quad \text{वा}$$

$$\frac{\text{इ}}{\text{इ}} \times \left\{\frac{\text{गु}}{\text{ह}} \mp \left(\frac{१}{\text{ग}} + \frac{१}{\text{घ}} + \frac{१}{\text{च}}\right)\right\} = \text{दृ}, \quad \text{वा}$$

$$\frac{\text{या}}{\text{इ}} \times \frac{\text{इ.गु}}{\text{ह}} \mp \left(\frac{\text{इ}}{\text{ग}} \times \frac{\text{इ}}{\text{घ}} + \frac{\text{इ}}{\text{च}}\right)\Big\} = \text{दृ}, \quad \text{वा}$$

$$\frac{\text{या} \times \text{निष्पन्नः}}{\text{इ}} = \text{दृ} \left\{ \text{यदि} \quad \frac{\text{इ.गु}}{\text{ह}} \mp \left(\frac{\text{इ}}{\text{ग}} + \frac{\text{इ}}{\text{घ}} + \frac{\text{इ}}{\text{च}}\right) = \text{निष्पन्नाख्यस्तदा} \right\}$$

$$\text{अतः} \quad \text{या} = \frac{\text{दृ.इ}}{\text{निष्पन्नः}} \quad \text{उपपन्नम् ।}$$

अथ संशोधकैस्तथा वि०शेषैश्च स्वस्वशोधित लीलावत्यां यदुद्दीष्टकर्मोक्तं तद्वासना ।

एकवर्ण बीजसम्बन्धिप्रश्ने अ.य + क, तथा ग.य + घ, एतादृशौ समौ पक्षौ भवत इति स्पष्टमस्ति । अतोऽनयोः पक्षयोरन्तरमवश्यं शून्यं स्यादर्थात् अ.य + क − (ग.य + घ) = ०

अतः (अ − ग) य + (क − घ) = ०......(१) समीकरणम्

एतादृशे प्रश्ने यद्यव्यक्तराशेर्मानमिष्टं कल्पितं भवेद्यथा (इ) तदा स्पष्टमेतत्, (इ) अस्मात्प्रश्नलापानुसारं यौ अ.इ + क, तथा ग.इ + घ, इमौ पक्षौ स्यातां तौ मिथः समौ न स्यातामिति । अतो ऽनयोः पक्षयोरन्तरं शून्यं न स्यादिति । तदा कल्प्यतां पक्षयोरन्तरं (न) सममिति ।

अर्थात् अ.इ + क − (ग.इ + घ) = न,

∴ (अ − ग) इ + (क − घ) = न, अथ (१) समीकरणम् (अ − ग) य + (क − घ) = ० अनयोः समीकरणयोरन्तरकरणेन जातम् (अ − ग) (इ − य) = न अथानेनैव प्रकारेण यद्यव्यक्तराशेर्मानं किञ्चिद्द्वितीयमिष्टं यथा (३) कल्प्यतामपि चास्मादिष्टाद्यौ द्वौ पक्षौ स्यातां तयोरन्तरं (म) कल्प्यतां तदोपर्युक्तयुक्त्या (अ − ग) (उ − य) = म इदं समीकरणमुपपद्यतेऽतो भागहारविधिना

$$\frac{न}{म} = \frac{(अ - ग)\,(इ - य)}{(अ - ग)\,(उ - य)},\ वा$$

$\frac{न}{म} = \frac{इ - य}{उ - य}$ अतः न(उ − य) = म(इ − य), वा

$$न.उ - न.य = म.इ - म.य,$$

समशोधनेन न.उ − म.इ = (न − म) य

अतः $\frac{न.उ - म.इ}{न - म} = य$ उपपन्नम् । तद्यथा

(उद्देशकालापवदिष्टराशी क्षुण्णौ हृतौ भागयुतोनितौ वा ।
स्वदृष्टहीनौ परिकल्प्य शेषौ क्रमेणचान्योन्यतदिष्टनिघ्नौ ॥
तदन्तरं शेषवियोगभक्तं राशिर्भवेच्छेषमितीधनर्णे ।
चेत्तद्युतिः शेषजयोगभक्ता राशिस्तदा द्वीष्टजकर्मणास्यात् ॥
इमे विशेषोक्तसूत्रे स्मर्तव्ये)

स्वदृष्टहीनः शेषोऽत्र प्रथमः (न) द्वितीयस्तु (म) घनर्णयोरन्तरे क्रियमाणे तयोर्योग एवेति बीजगणितसंप्रदायेन भवितुमर्हति । उपपन्नम् ।

अथ छिद्घातभक्तेन लवोनहारघातेनेत्यादेः कस्यचित्पद्यस्य वासना ।

अथ शेषजात्युदाहरणे हारभाज्ययोर्मानानि वर्णान् प्रकल्प्य

न्यासः

रा
१
अ
क
च
ज
झ
ट
त
थ

शेषजातौ स्वांशोनत्वमेव भवति। अतस्तलस्थहारेण हरं निहन्या- दित्यादिना सवर्णिते जातम्

$$\frac{\text{१}\times(\text{थ}-\text{त})\times(\text{ट}-\text{झ})\times(\text{ज}-\text{च})\times(\text{क}-\text{अ})}{\text{१}\times\text{थ}\times\text{ट}\times\text{ज}\times\text{क}}=\text{निष्पन्नाख्यः}$$

यदि राशिस्थाने रूपं (१) कल्प्यते तदा। यदि राशिरेव तदा तु

$$\frac{\text{रा}\times(\text{थ}-\text{त})\times(\text{ट}-\text{झ})\times(\text{ज}-\text{च})\times(\text{क}-\text{अ})}{\text{१}\times\text{थ}\times\text{ट}\times\text{ज}\times\text{क}}=\text{दृश्यम्},$$ वा

$\text{रा}\times\text{निष्पन्नः}=\text{दृश्यम्}$ यदि पक्षौ (निष्पन्नः) अनेन भक्तौ

तदा $\text{रा}=\frac{\text{दृश्यम्}}{\text{निष्पन्नः}}$ उपपन्नम्।

विलोमसूत्रविषयस्तु प्रत्यक्षतो दृश्यन्त एवात्र।

संक्रमणे सूत्रं वृत्तार्धम्।

योगोऽन्तरेणोनयुतोऽर्धितस्तौ राशी स्मृतं संक्रमणाख्यमेतत्।

अत्रोद्देशकः—

ययोर्योगः शतं सैकं वियोगः पञ्चविंशतिः।
तौ राशी वद मे वत्स वेत्सि संक्रमणं यदि॥

न्यासः। १०१। अन्तरम् २५। जातौ राशी ३८, ६३।

अथ संक्रमण वासना।

कल्पितौ राशी या, का, अनयोर्योगः $=\text{या}+\text{का}$, अन्तरम् $=\text{या}-\text{का}$,

अथ $\text{यो}-\text{अं}=(\text{या}+\text{का})-(\text{या}-\text{का})=\text{या}+\text{का}-\text{या}+\text{का}=\text{२ का}$

$\text{यो}+\text{अं}=(\text{या}+\text{का})+(\text{या}-\text{का})=\text{या}+\text{का}+\text{या}-\text{का}=\text{२ या}$

वा, $\left\{\begin{matrix}\text{यो}-\text{अं}=\text{२ का}\\ \text{यो}+\text{अं}=\text{२ का}\end{matrix}\right\}\therefore\ \frac{\text{यो}-\text{अ}}{\text{२}}=\text{का},\quad \frac{\text{यो}+\text{अं}}{\text{२}}=\text{या}$ उपपन्नम्।

अथवा

अ ——इ——उ—— इ′ अस्यां कल्प्य अउ $=$ या तथा

इउ $=$ उइ′ $=$ का, अतो योगः $=$ अइ′, अन्तरम् $=$ अइ अय

अइ' = अइ = २इउ, तथा अइ' + अइ = २ अइ + २इउ = २अउ अतः

$\frac{\text{अइ}' - \text{अइ}}{२}$ = इउ तथा $\frac{\text{अइ}' + \text{अइ}}{२}$ = अइ + इउ = अउ उपपन्नम् ।

योगोऽन्तरेणोनयुत इत्यादि ।

वर्ग संक्रमणे करणसूत्रं वृत्तार्धम् ।

वर्गान्तरं राशिवियोगभक्तं योगस्ततः प्रोक्तवदेव राशी ॥२६॥

उद्देशकः—

राश्योर्ययोर्वियोगोऽष्टौ तत्कृत्योश्च चतुः शती ।
विवरं ब्रूहि तौ राशी शीघ्रं गणितकोविद ॥

न्यासः । राश्यन्तरम् ८ । कृत्यन्तरम् ४०० । जातौ राशी २१।२९ ।

इति विषमकर्म ।

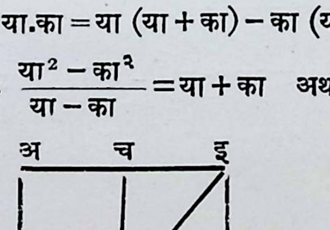
अथ वर्गसंक्रमण वासना ।

कल्पितौ राशी या, का, वर्गान्तरम् = $\text{या}^२ - \text{का}^२$, राश्यन्तरम् = या − का

या − का) $\text{या}^२ - \text{का}^२$ (या + का
$\text{या}^२$ − या.का
या.का − $\text{का}^२$
या.का − $\text{का}^२$
० ०

एवं भागहरणाज्ज्ञातं वर्गान्तरे राश्यन्तरेण हृते लब्धिर्योगसमास्या दिति । अतोऽग्रे संक्रमणेन सुगमा वासना । अथ वा $\text{या}^२ - \text{का}^२ = \text{या}^२ - \text{का}^२ +$ या.का − या.का = या (या + का) − का (या + का) = (या + का).(या − का)

अतः $\frac{\text{या}^२ - \text{का}^२}{\text{या} - \text{का}}$ = या + का अथ वा कल्पितं (अट) वर्ग-क्षेत्रम् ।



अत्र रेखागणित द्वितीयाध्यायस्य चतुर्थ-प्रतिज्ञाया अनुमानेन (रझ) चतुर्भुजं (चज) चतुर्भुजं च वर्गक्षेत्रमेव,

अथ कल्प्य अइ = या, तथा चइ = का,

(छज) तुल्यां (जद) रेखां कृत्वा (जध) जात्यायतस्य रचना कृता।

अथ □ अछ = □ छट (रे १ अ ४३ सा)

तथा □ छट = □ जध (रे १ अ ३६ सा)

अत एव (अ च छ ज ट उ) इदं मापकक्षेत्रम् = □ उद आयतेन

परन्तूक्त मापकम् = $या^2 - का^2$ इति प्रत्यक्षतो दृश्यतेऽतः □ उद = $या^2 - का^2$ स्यात्।

परन्तु रद = या + का था रछ = या − का इति प्रत्यक्षतो दृश्यते किञ्च रछ = रउ वर्गक्षेत्र परिभाषयाऽतः रद + रछ = □ उद अत एव (या + का) × (या − का) = □ रद। यतः पुरा □ उद = $या^2 - का^2$ इति प्रतिपादितमतः $या^2 - का^2 = (या + का)(या - का)$ इति द्वितीयाध्याय रेखागणितस्य पञ्चम प्रतिज्ञानुमानमवतरति। एतेन $\frac{या^2 - का^2}{या - का} = या + का$ इति स्पष्टमुपपद्यतेऽग्रे संक्रमणं स्मर्त्तव्यमित्युपपन्नं सर्वम्।

अथ घनान्तरं राशिवियोगभक्तं वियोगकृत्या रहितं त्रिभक्तम्।
चतुर्गुणं राशिवियोगकृत्या युक्तं पदं योगमितिस्ततस्तौ॥

अस्य विशेषोक्त सूत्रस्य वासना।

कल्पित राशी या, का, अथ अल्पितो भाज्यः = $या^3 - का^3$, भाजकश्च = या − का।

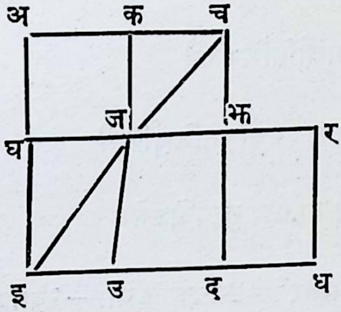
अथ भागहरणम् यथा

$$
\begin{array}{l}
या - का \;)\; या^3 - का^3 \;(\; या^2 + या.का + का^2 \\
\quad\quad\quad\;\; \underline{या^3 - या^2.का} \\
\quad\quad\quad\quad\quad\quad या^2.का - का^2 \\
\quad\quad\quad\quad\quad\quad \underline{या^2.का - या.का^2} \\
\quad\quad\quad\quad\quad\quad\quad या.का^2 - का^3 \\
\quad\quad\quad\quad\quad\quad\quad \underline{या.का^2 - का^3} \\
\quad\quad\quad\quad\quad\quad\quad 0 \quad 0 \quad 0
\end{array}
$$

एवं ज्ञातं $\frac{घनान्तर}{राश्यन्तर} = या^2 + या.का + का^2$

इति। अथ वा कल्प्य० घनक्षेत्रम् यस्य वेधभुजाः = या तत्

क्षेत्र मिदं



अत्र कच = का,

रेखागणित द्वितीयाध्यायस्य चतुथ प्रतिज्ञानुमानेन (□ कझ) इदं (□ छउ) इदं च वर्गक्षेत्रम्।

(झज) तुल्यां (झर) रेखां कृत्वा (□ झघ जात्यायतं च निर्मितं तस्यापि वेधः (या) सम एव कल्पितः। अथ (अद.) घनक्षेत्रे यदि (कझ) घनक्षेत्रं शोधितं भवेत्तदा यस्य खातस्य (अक) समोवेधः (कझ) वर्गक्षेत्र समे मुखतलक्षेत्रे स्यातां तस्य तथा (अ क ज झ द इ) मापकरूप खातस्य च योगसमं शेषं स्यात्।

अथ □ अज = जद (रे.१ अ ४३ सा) तथा □ जद = □ झध (रे. १ अ. ३६ सा.) अतः (अ क ज झ द इ) मापक क्षेत्रम् = □ छध जात्यायतेन। अत एव (अ क ज झ द इ) मापकरूपखात घनफलं = (छध) जात्यायत घनफलम् (वेध-साम्यात्)। अथ छज = छइ (वर्गक्षेत्रपरिभाषया)

छर = या + का, छज = या − का, या^{3} = (अद) घनक्षेत्र, का^{3} = (कझ) घनक्षेत्र

अथोक्त घनक्षेत्रान्तरं = (अकजझदइ) मापकरूप खात + (अक)

वेधविशिष्ट (कझ) वर्गरूपखात,

वा, या^{3} − का^{3} = (छध) आयतरूप खात + (अक) वेधविशिष्ट (कझ) वर्गरूपखात

वा, या^{3} − का^{3} = छर × छइ.अच + कच^{2}.अक (क्षेत्रफलं सममेतद्वेधगुणमिति स्म.)

वा, या^{3} − का^{3} = (या − का).(या + का).या + का^{2}(या − का)

वा, या^{2} − का = (या − का).{या.(या + का) + का^{2}}

वा, या^{3} − का^{3} = (या − का) (या^{2} + या.का + का^{2}) अतः

$$\frac{\text{या}^3 - \text{का}^3}{\text{या} - \text{का}} = (\text{या}^2 + \text{या.का} + \text{का}^2)$$ एवमपि ज्ञातं $\frac{\text{घनान्तरं}}{\text{राश्यन्तरं}}$ = या^{2} + या.का + का^{2} इति,

अथ राश्यन्तर^{2} = (या − का.)^{2} = या^{2} − २या.का + का^{2} तुल्यशोधनेन

$\frac{\text{घनान्तर}}{\text{राश्यन्तर}} - \text{राश्यन्त}^2 = (\text{या} + \text{या.का} + \text{का}^2) - (\text{या}^2 + २\text{या.का} + \text{का}^2)$ वा

$\frac{\text{घनान्तर}}{\text{राश्यन्तर}} - \text{राश्यन्तर}^2 = ३ \times \text{या.का}$ पक्षौत्रिभिर्भक्तौ

$\left(\frac{\text{घनान्तर}}{\text{राश्यन्तर}} - \text{राश्यन्तर}^2\right) \div ३ = \text{या.का}$ पक्षौचतुर्भिर्गुणितौ

$४ \times \left(\frac{\text{घनान्तर}}{\text{राश्यन्तर}} - \text{राश्यन्तर}^2\right) \div ३ = ४\text{या.का}$ तुल्ययोजनेन

$४ \times \left\{\frac{\frac{\text{घनान्तर}}{\text{राश्यन्तर}} \text{राश्यन्तर}^2}{३}\right\} + \text{राश्यन्तर}^2 = ४\text{या.का} + \text{या}^2 - २\text{या.का} + \text{का}^2 = \text{या}^2 + २\text{या.का} + \text{का}^2$ पक्षौमूलितौ

$$\sqrt{४ \times \left\{\frac{\frac{\text{घनान्तर}}{\text{राश्यन्तर}} - \text{राश्यन्तर}^2}{३}\right\} + \text{राश्यन्तर}^2} = \sqrt{\text{या}^2 + २\text{य.का} + \text{का}^2} = \text{या} + \text{का}$$

अतोऽग्रे संक्रमणमेवेत्युपपन्नं सर्वम्।

अथवा

$(\text{या} - \text{का})^3 = \text{या}^3 - ३ \times \text{या.}^2 \text{का} + ३ + \text{या. का}^2 - \text{का}^3 = \text{राअं}^3$, वा

$\text{राअं}^3 = (\text{या}^3 - \text{का}^3) - ३ + \text{या. का} (\text{या} = \text{का}) = ३ \text{ घअं} - ३ \text{ या. का} \times$ राअं तुल्यशोधनेन

$३\text{या.का.राअं} = \text{घअं} - \text{राअं}^3$ अतः $\text{याका} = \frac{\text{घअं} - \text{राअं}^3}{३\text{राश्यन्तर}}$

वा, $\text{या.का} = \frac{\frac{\text{घअं}}{\text{राअं}} - \text{राअं}^2}{३}$ अतोऽग्रे पुरोक्त वासनैव। अथ

$\text{या}^3 - \text{का}^3 = \text{घअं}$, $\text{या}^3 = \text{घअं} + \text{का}^3$, तथा $\text{या} - \text{का} = \text{राअं}$, $\text{या} + \text{का}$, तदा

$\text{घअं} + \text{का}^3 = (\text{का} + \text{राअं})^3 = \text{का}^3 + ३\text{राअं. का}^2 + ३\text{राअं}^2\text{.का} + \text{राअं}^3$, तुल्यशोधनेन

$\text{घअं} = ३\text{राअं.का}^2 + ३\text{राअं}^2\text{का} + \text{राअं}^3$ तुल्यशोधनेन

$\text{घअं} - \text{राअं}^3 = ३\text{राअं का}^2 + ३\text{राअं}^2\text{का}$ अतः $\frac{\text{घअं} - \text{राअं}३}{३ \text{ राअं}} = \text{का}^2 + \text{का} \times \text{राअं}$

वा, $\frac{\frac{\text{घअं}}{\text{राअं}} \text{राअं}^2}{३} = \text{का}^2 \times \text{का} \times \text{राअं}$ अत्र यदि $\text{फ} = \frac{\text{घअं}}{\text{राअं}}$ तदा $\frac{\text{फ}}{३} - \frac{\text{राअं}^2}{१२} =$

$\left(\text{का}\times\frac{\text{राअं}}{२}\right)$ वा $\frac{४\text{फ}-\text{राअं}^{२}}{३+४}=\left(\text{फा}+\frac{\text{राअं}}{२}\right)^{२}$ मूलितौ पक्षौ

$\frac{\sqrt{\frac{४\text{फ}-\text{राअं}^{२}}{३}}}{२}=\text{का}+\frac{\text{राअं}}{२}$ अतः $\frac{\sqrt{\frac{४\text{फ}-\text{राअं}}{३}}-\text{राअं}}{२}=\text{का}$ यतः

$\text{या}=\text{का}+\text{राअं}$ अतः $\frac{\text{मूलं}+\text{राअ}}{२}=\text{या}$ तथा यतः $\text{या}+\text{का}=\text{रायो}$ अतः

$\text{मूलं}=\text{रायो}$ मूलम् $-\sqrt{\frac{४\text{फ}-\text{राअं}}{३}}=\sqrt{\text{फ}+\frac{\text{फ}-\text{राअं}^{२}}{३}}$ एवमत्र जातः

संक्रमणविषयः ।

अतो भवदीयसूत्रद्वयमवतरति ।

घनान्तरं राशिवियोग भक्तं वेदाहृतं राशिवियोग कृत्या ।
हीनं त्रिभक्तं पदमन्तरोनं दलीकृतं राशिरयं त्वभूयान् ।।१।।
घनान्तरं राशिवियोगभक्तं पिण्डोयमूनस्तु वियोग कृत्या ।
त्रिहृत्सपिण्डः पदमन्तरोन-युतंदले राशिमिती तयोःस्तः ।।२।।

अथ घन योगः $=$ घयो, राशियोगः $=$ पराय, कल्पित राशी य,

$(\text{य}+\text{र})\ \text{य}^{3}+\text{र}^{3}\ (\text{य}^{२}+\text{र}^{२}-\text{य.र})$

$\text{य}^{3}+\text{र}\,\text{य}^{२}$

$\text{र}^{3}-\text{र.व}^{२}$

$\text{र}^{3}+\text{य,र}^{२}$

$-\text{र.य}^{२}-\text{य.र}^{2}$

$-\text{य}^{3}.\text{र}-\text{यर}^{2}$

० ० ०

अतः $\frac{\text{घयो}}{\text{रायो}}=\text{य}^{२}+\text{र}^{२}-\text{य}\,\text{र}=\text{परः}$

$\text{रायौ}^{२}-\text{पर}=(\text{य}^{२}+२\text{य.र}+\text{र}^{२})-(\text{य}^{२}+\text{र}^{२}\text{य.र})$

$=३\text{य.र}$ अतः $\frac{\text{रायो}^{3}-\text{पर}}{३}=\text{य.र}$

पक्षौ (४) गुणौ $४\,\frac{\text{रायो}^{२}-४\text{पर}}{३}=४\text{य}\,\text{र}$

$\text{रायो}^{२}-\frac{४\text{रायो}^{3}-४\text{पर}}{३}=(\text{य}^{२}+२\text{यर}+\text{र}^{२})-$

४यर

वा, $\frac{४\text{पर}-\text{रायो}^{२}}{३}=\text{य}^{२}-२\text{य.र}+\text{र}^{२}$ अतः $\sqrt{\text{पर}+\frac{\text{पर}=\text{रायो}^{3}}{३}}=\text{य}-\text{र}$ वा,

$\sqrt{\text{पर}-\frac{\text{रायो}^{२}-\text{पर}}{३}}=\text{य}-\text{र}$ एवमत्र संक्रमण विषयो जातोऽतों मदीयसूत्रावतारः

घनैक्यतो राशिसमासलब्धं पराभिधं राशिसमासवर्गे ।
होनं त्रिहृत् तत्पर जान्तरोत्थ-पदोन युग्योग दलेऽत्र राशी ॥१॥

अथ चतुर्घात योगः = चयो, राशियोगोऽन्तरंच = रा सकल्पि० राशी य-र

अथ $रास^{४} = (य \pm र)^{४} = य^{४} \pm ४य^{३}.र + ६य^{२} र^{२} \pm ४य र^{३} + र^{४}$

$चयो \quad = य^{४} \quad + र^{४}$

अतः $रासं^{४} + चयो = २य^{४} + ४य^{३} र \pm ६य^{२}.र \pm ४य.र^{३} + २र^{४}$ पक्षौ(२)हृतौ

$\frac{रासं + चयो}{२} = य^{४} \pm २य^{३}.र + ३य^{२}.र^{२} \pm २य.र^{३} + र^{४}$

$= य^{४} \pm २य^{३}.र + य^{२}.र^{२} + २य^{२}.र^{२} \pm य.र^{३} + र^{४}$

$= (य^{2} \pm य.र)^{२} + २र^{२}(य^{२} \pm य.र) + र^{४}$

$= \{(य^{२} \pm यर) + र^{२}\}^{२}$, वा

$य^{२} \pm य.र + र^{२} = \sqrt{\frac{रासं^{४} + चयो}{२}}$ (४) गुणौ पक्षौ

$४य^{२} \pm ४य.र + ४र^{२} = ४\sqrt{\frac{रासं^{४} + चयो}{२}}$ अतः $(४य^{२} \pm ४य.र + ४र^{२}) - (३य^{२} \pm ६$

$य.र + ०र^{२} = ४\sqrt{\frac{रासं^{४} + चयो}{२}} - ३ \times रासं^{२}$

वा, $य^{२} \mp २य.र + र^{२} = ४\sqrt{\frac{८}{८} \times \frac{रासं^{४}}{२} + \frac{चयो}{२}} - \frac{४}{४} + ३ रासं^{२}$

$= ४\left\{\sqrt{८ \times \frac{रासं^{४}}{१६} + \frac{चयो}{२}} - ३ \times \frac{रासं^{२}}{४}\right\}$ पक्षयोर्मूले

$य \mp र = २.\sqrt{\sqrt{८.\left(\frac{रासं}{२}\right)^{४} + \frac{चयो}{२}} - ३\left(\frac{रासं}{२}\right)^{२}} = २ + मूल$ एवमत्र

संक्रमण विषयो जातोऽतः $\frac{(य \mp र) \overset{+}{-} (य \pm र)}{२} = \frac{२ मूल \overset{+}{-} रासं}{२} = मू \overset{+}{-} \frac{रासं}{२}$ -

अत्र मदीयसूत्रावतारः ।

राश्यैक्यान्तरयोर्भवेदिह हि यज्ज्ञातं तदर्द्धं फलं
युक्तस्तत्कृतिवर्गनागजवधो राश्योश्चतुर्घातजे ।

योगार्द्धेऽस्य पदं बुधाः फलकृतिघ्नाज्याशहीनं ततो
यन्मूलं किल तत्फलान्तरयुती राश्योमिती स्तः स्फुटे ॥

अथ कल्पित राशी $य > र$, $य^{५} \pm र^{५} = पयु$, $य \pm र = रासं$ अथ $(य \pm र)^{५} =$
$य^{५} \pm ५य^{४}.र + १०य^{३}.र^{२} \pm १०य^{२}.र^{३} + ५य.र^{४} \pm र^{५} = रासं^{५}$

$$४(य^{५} \pm र^{५}) = ४य^{५} \qquad \pm ४र^{५} = ४ \; पयु$$

अतः $(य \pm र)^{५} + ४(यय^{५} \pm र^{५}) = ५य^{५} \pm ५य^{४}.र + १०य^{३}.र^{२} \pm १०य^{२}.र^{३} +$
$५य.र^{४} \pm ५र^{५} = रासं^{५} + ४ \; पयु$

वा, $रासं^{५} + ४पयु = ५य^{४}(य \pm र) + १०य^{२}.र^{२}(य \pm र) + ५र^{४}(य \pm र)$ ।

अतः $\dfrac{रासं^{५} + ४पयु}{५(य + र)} = य^{४} + २य^{२}.र^{२} + र^{४}$ वा $\dfrac{रासं^{५} + ४पयु}{५ \; रासं} = (य^{२} + र^{२})^{२}$

वा, $\dfrac{४(रासं^{५} + ४ \; पयु)}{५ \; रासं} = ४(य^{२} + र^{२})^{२}$

वा, $\dfrac{४}{५}\left(रासं^{४} + \dfrac{४पयु}{रासं} \right) = ४ \; (य^{२} + र^{२})^{२}$, वा, $\dfrac{४}{५}\left(रासं^{४} + ४\dfrac{पयु}{रासं} \right)$
$= ४(य^{२} + र^{२})^{२}$

वा, $४\dfrac{पिण्ड}{५} = ४(य^{२} + र^{२})^{२}$, यदि $पिण्ड = रासं^{४} + ४ \times \dfrac{पयु}{रासं}$

वा, $पिण्ड - \dfrac{पिण्ड}{५} = ४(य^{२} + र^{२})^{२}$, अतः

$\sqrt{पिण्ड - \dfrac{पिण्ड}{५}} = २(य^{२} + र^{२}) = मूल$ अतः

$२(य^{२} + र^{२}) - (य \pm र)^{२} = मू - रासं^{२}$, वा

$२य^{२} + २र^{२} - (य^{२} \pm २ \; य.र + र^{२}) = मू - रासं^{२}$ वा

$य^{२} \pm २य.र + र^{२} = मू - रासं^{२}$

अतः $य \pm र = \sqrt{मू - रासं^{२}}$ एवमत्र जातः संक्रमण विषयः

अतोऽत्र मदीयसूत्रम्—

मुख्या राशियुतिस्तदाप्तजलधिघ्नं बाणघातैक्यकं
मुख्यावर्ग जवर्गयुङ्घ्नज गरांशोनात ततो यत्पदम् ।
मुख्यावर्गवियुक् तदीयपदमुख्यैक्यान्तरोत्थे दले
राशी वैवमिहान्तरेण किल तौ स्तः पञ्चघातान्तरात् ।।०।।

अथ घातमापकसंख्या = म, राश्यो (म) घातयोगान्तरे = म सं राश्योर्घातः = घा,

कल्पि० राशी य > र तदा $\text{मसं} = \text{य}^{\text{म}} \pm \text{र}^{\text{म}}$ $\text{घा} = \text{य}.\text{र}$, अतः $\text{मसं}^2 = (\text{य}^{\text{म}} \pm \text{र}^{\text{म}})^{२}$

$= \text{य}^{2\text{म}} \pm २\, \text{य}^{\text{म}}.\text{र}^{\text{म}} + \text{र}^{२\text{म}}$

$४\, \text{घा}^{\text{म}} = ४\; (\text{य}.\text{र})^{\text{म}} = ४\, \text{य}.^{\text{म}}\, \text{र}^{\text{म}}$

अतः $\text{मसं}^2 \mp ४\, \text{घा}^{\text{म}} = \text{य}^{2\text{म}} \mp २\text{य}^{\text{म}}.\text{र}^{\text{म}} + \text{र}^{2\text{म}}$ अतः

$\sqrt{\text{मसं}^2 \pm ४\text{घा}^{\text{म}}} = \text{य}^{\text{म}} \mp \text{र}^{\text{म}}$ अतः संक्रमणेन $\dfrac{\text{मसं} \pm \sqrt{\text{मसं}^2 \mp ४\ \text{घा}^{\text{म}}}}{२}$

$= \text{य}^{\text{म}}, \text{र}^{\text{म}}$, अतः $\text{य}, \text{र} = \sqrt[\text{म}]{\dfrac{\text{मसं} \pm \sqrt{\text{मसं}^2 \pm ४\ \text{घा}^{\text{म}}}}{२}}$ अतोमदीयसूत्राणि

घातमापकसंख्याऽत्र मसंज्ञा कल्पिता बुध !
म घातः संख्ययोर्घात जातो वेद गुणो युनः ।।१।।

मघातान्तरवर्गेस्यात्पिण्डः पिण्डपदेन वै ।
युतं विश्लेषितं चापि मघातान्तरमेतयोः ।।२।।

दले मघातमूले स्तस्तयो राशी विचक्षण ।
अथवा राशिघातेन पिण्ड विश्लेषकर्मणा ।।३।।
कृत्वा मघातयोगाच्च पुरोक्तविधिनैव तौ ।।

अथ किंचिद्वर्ग कर्मोच्यते । तत्रार्याद्वयम् ।

इष्टकृतिरष्टगुणिता व्येका दलिता विभाजितेष्टेन ।
एकः स्यादस्य कृतिर्दलिता सैकापरो राशिः ॥२७॥
रूपं द्विगुणेष्टहृतं सेष्टं प्रथमोऽथवा परो रूपम् ।
कृतियुतिवियुती व्येके वर्गौ स्यातां ययो राश्योः ॥२८॥

उद्देशकः ।

राश्योर्ययोः कृतिवियोगयुती निरेके
मूलप्रदे प्रवदतौ मम मित्र यत्र ।
क्लिश्यन्ति बीजगणिते पटवोऽपि मूढाः
षोढोक्तबीजगणितं परिभावयन्तः ॥

अत्र प्रथमानयने कल्पितमिष्टम् $\frac{१}{२}$। अस्य कृतिः $\frac{१}{४}$ अष्टगुणिता २। व्येका १। दलिता $\frac{१}{२}$ इष्टेन $\frac{१}{२}$ विभाजिता पृथमो राशिः १। अस्य कृतिः १ दलिता $\frac{१}{२}$ सैका $\frac{३}{२}$ अयमपरो राशिः। एवं जातौ राशी $\frac{१}{१}$। $\frac{१}{३}$। एव मेकेनेष्टेन $\frac{७}{२}$।$\frac{५७}{८}$। $\frac{३१}{४}$।$\frac{९६३}{३२}$।

अथ द्वितीय पृकारेणेष्टम् १। अनेन द्विगुणेन २ रूपं भक्तं $\frac{१}{२}$। इष्टेनसहितं जातः पृथमो राशिः $\frac{३}{२}$। द्वितीयो रूपमेव १। एवं राशी। $\frac{३}{२}$। $\frac{१}{१}$। एवं द्विकेनेष्टेन $\frac{९}{४}$।$\frac{१}{१}$। त्रिकेण $\frac{१९}{६}$।$\frac{१}{१}$। त्र्यंशेन $\frac{१}{३}$। जातौ राशी $\frac{११}{६}$।$\frac{१}{१}$।

अथवा सूत्रम् ।

इष्टस्य वर्गवर्गो घनश्च तावष्टसंगुणौ प्रथमः।
सैको राशी स्यातामेवं व्यक्तेऽथवाऽव्यक्ते ॥२९॥

इष्टम् $\frac{१}{२}$ । अस्य वर्ग वर्गः $\frac{१}{१६}$ । अष्टघ्नः $\frac{१}{२}$ सैको जातः प्रथमो राशिः $\frac{३}{२}$ । पुनरिष्टम् । $\frac{१}{२}$ अस्य घनः $\frac{१}{८}$ अष्टगुणो जातो द्वितीयो राशिः $\frac{१}{१}$ । एवं जातौ राशी $\frac{३}{२}$ । $\frac{१}{१}$ । अथैकेनेष्टेन ९ । ८ । द्विकेन १२९।६४। त्रिकेण ६४९।२१६ ।

एवं सर्व्वेष्वपि प्रकारेष्विष्टवशादानन्त्यम् ।

पाटीसूत्रोपमं बीजं गूढ़मित्यवभासते ।
नास्ति गूढ़ममूढ़ानां नैव षोढ़ेत्यनेकधा ॥३०॥

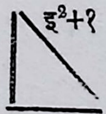
इति वर्ग कर्म ।

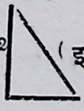
अथ वर्ग कर्म वासना—

सा च संशोधक शोधितायां तथा विशेष शोधितायां च लीलावत्यां विलोक्या ।

अथ विशेषः—

कृतियुतिवियुती व्येके इत्याद्याचार्योक्तोदाहरणस्योत्तरं यथा स्यात् तथोच्यते अथ १, इ, आभ्यामिष्टाभ्यामिष्टयोराहतिर्द्विघ्नीत्यादिना कोटिकर्णौ साधितौ

२ इ  इ²+१ } अस्य जात्यस्य तौ (या²) अनेन गुणितौ निर्दिष्टजात्यसजातीयस्य कस्यचिज्जात्यस्य कोटिकर्णौ स्यातां तदिदं जात्यम् ।

२इ×या²  (इ²+१)या² अथ या². कर्ण ± कोटि = या²{(इ²+१) ± २इ} = या² (इ² ± २इ+१+१−१), अयमवश्यं मूलदः स्यादिति दर्शनादेवस्फुटमतः $\sqrt{२इ.या^2}$, $\sqrt{(इ^2+१) या^2+१}$ इमौ राशी भवितुमर्हतः । अथ द्वितीयराशौ वर्गप्रकृतिविषयो दृश्यते तत्र प्रकृति = इ² + १ अय कनिष्ठज्येष्ठयोर्ज्ञानाय भावना—

कनिष्ठानि	ज्येष्ठानि	क्षेपाः
१	इ	−१
१	इ	−१
२इ	२इ²+१	१

एतेन स्फुटं दृश्यते या = २इ = कोटिः तथा द्वितीयराशिः = २इ²+१ इति, अथ प्रथमराशिवर्ग = २इ. या² = को. या² अतः प्रथमराशिः = $\sqrt{को × या}$

परन्तु या = कोटि अतः प्रथमराशिः = $\sqrt{\text{कोटि}}$ × कोटि, तथा द्वितीयराशिः = २इ^2+ १ = २इ^2+२−१ = २(इ^2+१)−१ = २ × कर्ण−१ । अत्र यदि वर्गार्द्ध = इ स्यात् तदाऽवश्यं कोटेर्मूललाभः स्यात् । एतेन विशेषाणां सूत्रद्वयमवतरति ।

रूपमेकं परं वर्गदलतुल्यंप्रकल्पयेत् ॥

इष्टं कोटिश्रुती साध्ये ताभ्यां जात्ये विचक्षणैः ॥१॥

स्वमूलगुणिताकोटिरेकोऽन्यो द्विगुणाश्रुतिः ॥

रूपहीना भवेतां तौ बहुधेष्टवशादिह ॥ २ ॥ इति । अथवा

प्रकारान्तरवासना ।

कल्पितौ राशी या, का, आलापानुसारेण

या^{2} ± का^{2} − १ = नी^{2}

वा, (या^{2}−१) ± का^{2} = नी^{2} अथ कल्प्य० या = $\sqrt{\text{इ.य}^2 + १}$, तथा का = अ.य.

तदा इ य^2 + १−१ ± अ^2.य^2 = नी^{2}

वा इ.य^2 ± अ^2 य^2 = नी^{2}

वा (इ ± अ^2) य^2 = नी^{2} अत्र प्रथमपक्षस्तदाऽवश्यं मूलदः स्याद्यदा

ययोर्वर्गयोगः = इ भवेत् तयोरेव द्विघ्नघातः = अ^2 भवेत् ।

अतः कल्प्यते इ = ल^2 + र^2 तथा अ^2 = २ल.र इति तदा {(इ ± अ^2)य^2 = नी^{2}}

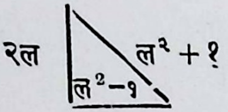
अस्य समीकरणस्य रूपम् (ल^2 + र^2 ± २ल.र) × य^2 = नी^{2} एवमत्र प्रत्यक्षतः पक्षयोर्मूलदत्वं दृश्यते ।

अथ राश्योर्वर्गौ $\left\{\begin{array}{l}\text{या}^2 = \text{इ.य}^2 + १ = (\text{ल}^2 + \text{र}^2)\text{य}^2 + १ \\ \text{को}^2 = \text{अ}^2.\text{य}^2 = २\text{ल.र.य}^2\end{array}\right\}$ अनयोर्मूले राशी स्यातामतो मूलानयनाय यतितव्यम् तत्र वर्गप्रकृतिरवलम्ब्या अथ धनक्षेपः = १ प्रकृतिः = ल^2 + र^2, अथ भावना

कनिष्ठानि	ज्येष्ठानि	क्षेपाः
१	ल	−र^2
१	ल	−र^2
२ल	२ल^2+र^2	+र^4
$\frac{२\text{ल}}{\text{र}^2}$	$\frac{२\text{ल} + \text{र}^2}{\text{र}^2}$	१

एतेन सर्वदा या = $\frac{२\text{ल}}{\text{र}^2}$ इति दृश्यते । अथ यकारस्याभिन्नमानार्थं कल्प्य. र = १, तदा य = २ल तथा या = २ल^2 + १ = (ल^2 + १) + ल^2 अत्र १, ल, आभ्यामिष्टाभ्यामिष्टयोराहतिर्द्विघ्नीत्यादिना या कोटि = २ल सा (य) मानं तथा यः कर्णः = ल^2 + १ स यावत्तावतस्तृतीरूपस्य प्रथमखण्डमिति प्रत्यक्षतो दृश्यते ।

जात्यदर्शनम्



अतः $\text{य} = \text{कोटि}$, तथा $\text{या} = २\text{ल}^2 + १ = २\text{ल}^2 + २ - १$
$= २(\text{ल}^2 + १) - १ = २\text{क} - १$, तथा $\text{का}^2 =$
$२\text{ल}.\text{र},\text{य}^2 = २\text{ल} \times (२\text{ल})^2 = \text{कोटि} \times \text{कोटि}^2 \therefore \text{का} = \sqrt{\text{कोटि}} \times \text{कोटि}$, अथ यदि $\text{ल} = \frac{\text{व}^2}{२}$ भवेत् तदाऽवश्यं कोटिर्मूलदा स्यात्। अतः $१, \frac{\text{व}^2}{२}$ आभ्यामिष्टाभ्यां कोटि-कर्णौ साध्यौ उत्थापितौ राशी २ कर्ण−१, $\sqrt{\text{कोटि}} \times \text{कोटि}$, उपपन्नम्।

अथात्र राश्यानयने कदाचिदपि व्यभिचारो न स्यादित्युच्यते।

$\therefore \text{या} = २\text{ल}^2 + १, \text{का} = \sqrt{२\text{ल}} \times २\text{ल} \therefore २\text{ल}^2 + १ > \sqrt{२\text{ल}} \times २\text{ल}$, एवं यावत् स्यात् तावन्न व्यभिचरिष्यति, अथ विषमीकरणम् $४\text{ल}^4 + ४\text{ल}^2 + १ >=< ८\text{ल}^3$

वा, $४\text{ल}^4 - ८\text{ल}^3 + ४\text{ल}^2 + १ >=< ०$

वा, $(२\text{ल}^2 - २\text{ल})^2 + १ >=< ०$ एतेन सर्वदैव $\text{या} > \text{का}$ स्यादिति स्पष्ट-मवसीयते कृतिः स्वर्णयोः स्वमित्युक्तत्वात् कदाऽपि व्यभिचारो न स्यादित्युपपन्नम्।

अथ विशेष लीलावत्यां

इष्टस्य वर्गवर्गो घनश्च तावष्ट संगुणावित्यस्योपपत्तौ यदि

$\left\{\begin{array}{l}\text{इ} = १ \text{ तथा.} \\ \text{न} = २\end{array}\right\}$ इति कल्प्यते तदा राशी $\frac{\text{या}^4}{२} + १, \text{या}^3$ भवतः।
एतेन इष्टस्य वर्गवर्गो घनश्च तत्र द्विभक्ताद्यः

सैको राशीस्याता एवं व्यक्तेऽथवाऽव्यक्ते॥ इति तदीयसूत्रमुपपद्यते॥

अथ श्री वापूदेवशास्त्रिसंशोधितलीलावतीस्थटिप्पणीगतसूत्राणां वासनाः तासु ज्ञानराजदैवज्ञनप्तुर्बालकृष्णदैवज्ञस्य इष्टः प्रथमो राशिरित्यादिसूत्रस्य वासना कल्पितौ राशी या, का आलापानुसारेण कर्माणि कृते जातम् $= \text{या}^2 \pm \text{का}^2 + १$ इदं यदि $२\text{या} = \text{का}^2$ तदाऽवश्यं मूलदं स्यात् अतः कल्पितं समीकरणम् $२\text{या} = \text{का}^2$

$$\text{या} = \frac{\text{का}^2}{२} = \frac{\text{का}}{२} \times \text{का}$$

अत्र $\text{इ} = \text{का}$ इति कल्पिते सर्वमुपपन्नम्।

परमत्र यावत् $\text{या} > \text{का}$ एवं स्यात्तावदेवालापसिद्धिः

स्यादन्यथा या^2 अस्यापेक्षया का^2 अस्याधिक्यदर्शनादन्तरकरणसमये $\text{का}^2 - \text{या}^2$ एवं स्यात् अतः कृतिवियुतिपक्षे आलापानुसारेण जातम् $\text{का}^2 - \text{या}^2 + १$

अस्य वर्गत्वे नियमाभावात् कदाचिदालापासिद्धिरपिसम्भाव्यते नियमाभावयुक्तिस्तु प्रकारवासनालोचनयैव हृदिसमायाति ।

अथ या $<$ का ……………(१) विषमीकरणम्

वा $\frac{\text{का}^2}{२} <$ का

तथा का$^2 <$ २ का

तथा का $<$ २ एतेन निर्णीतं यावत् का $<$ २ इति स्यात् तावदेव या $<$ का इयं स्थितिः स्यात् । अनेन विषमीकरणेन रूपद्वयाल्पइष्टे कल्पिते कृतिवियुतिपक्षे न घटते, इति गद्यमुपपद्यते ।

अथ लक्ष्मीदासमिश्राणां चतुर्गुणेष्टमाद्य इत्यादि सूत्रस्य वासना ।

अनन्तरोक्तोपपत्तौ यदि का $=$ ४इ इति कल्प्यते तदा या $= \frac{१६\text{इ}^2}{२} =$ ८इ$^2 =$ ४इ $+$ २इ तथा

का $=$ ४इ अत्र यदि प्रथमराशिः कालक, तथा द्वितीयराशिर्यावत्तावत् कल्प्यते तदा सर्वमुपपन्नं भवति ।

अथात्र (१) विषमीकरणरूपम् ४इ $\times$ २इ $<$ ४इ तथा २इ $<$ १

तथा इ $< \frac{१}{२}$ एतेन निर्णीतं यावत् इ $< \frac{१}{२}$ इति स्यात् तावदेव या $<$ क इयं स्थितिः स्यात् । अतः "रूपार्द्धाल्प इष्टे कल्पिते कृतिवियुतिपक्षे न घटते" इति गद्यमुपपद्यते ।

अथ संशोधकस्य—

इष्टयोराहतिर्द्विघ्नीत्याद्याचार्योक्तमार्गतः ।
कोटिदोःश्रुतयः साध्यास्तत्र कोटिभुजाहतिः ॥
द्विनिघ्नी परसंज्ञा स्यादिष्टवर्गपराख्ययोः ।
योगात् तदन्तरेणाप्तमेको राशिर्भवेत् तथा ।
तेनान्तरेण हृद्द्विघ्नेष्टघ्नः कर्णोऽपरो भवेत्
यत्कृत्योर्वियुतिः सैका युतिश्चैकोनिता कृतिः ॥
कोटिदोर्विवरादिष्टकर्णयारन्तरं यथा ।

नाधिकं स्यात् तथा प्राज्ञ इष्टमत्र प्रकल्पयेदितिसूत्राणां वासना ।

कल्प्यते राशी या, का आलापानुसारेण कल्पितं समीकरणम्

$$\text{या}^2 \mp \text{का}^2 \pm १ = \text{र}^2$$

वा $\text{या}^2 \mp (\text{का}^2 - १) = \text{र}^2$ यदि $\left\{\begin{array}{l}\text{या} = \text{ल}.\text{य तथा} \\ \text{का} = \sqrt{\text{व}.\text{य}^2 + १}\end{array}\right\}$ इति

कल्प्यते तदा $\text{ल}^2.\text{य}^2 \mp \text{व}.\text{य}^2 = \text{र}^2$

वा $\text{य}^2(\text{ल}^2 \mp \text{व}) = \text{र}^2$ अत्र $(\text{ल}^2 \mp \text{व})$ अनेनावश्यं मूलदेन भवितव्यमिति स्पष्टमवसीयतेऽन्यथा वर्गावर्गयोर्घातस्य वर्गत्वापत्तेः । अकरणीगतयकारमानाग्रहाच्च । यदि कयोश्चिद्राश्योर्वर्गयोगः $= \text{ल}^2$ तथातयोरेव द्विघ्नघातः $= \text{व}$ भवेत तदाऽवश्यमिष्टापत्तिः स्याद् । अतः कल्प्यते $\text{इ}^2 + \text{इ}^2_१ = \text{ल}^2$ तथा $२\text{इ} \times \text{इ}_१ = \text{व}$ तदा

$$\text{या} = \text{य}\sqrt{\text{इ}^2 \times \text{इ}^2_१} \quad \text{तथा}$$

$$\text{का} = \sqrt{२\text{इ} \times \text{इ}_१ \times \text{य}^2 + १}$$

परन्तु यावत्तावतोऽकरणीगतमानार्थं $(\text{इ}^2 + \text{इ}^2_१)$ अस्य मूलदत्वमपेक्षितम् यदि इ, $\text{इ}_१$ एतावकरणीगतजात्यस्य भुजकोटी स्यातां तदा $(\text{इ}^2 + \text{इ}^2_१)$ अयं कर्णवर्गोऽवश्यमकरणीगतमूलदः स्यात् तदा

$$\text{या} = \text{य} + \text{अकरणीगतजात्यकर्णः}$$

$\text{का} = \sqrt{२.\text{भुज}.\text{कोटिः} \times \text{य}^2 + १}$ वा $\text{का} = \sqrt{\text{परः} \times \text{य}^2 + १}$ यदि परः $= २\text{भु}.\text{को}$ सम्प्रति कालकस्याकरणीगतमानार्थं $\text{परः} \times \text{य}^2 + १$ अत्र पर प्रकृतिं रूपं क्षेपं प्रकल्प्य इष्टवर्ग प्रकृत्योर्यद्विवरमित्यादि वर्गप्रकृतिसूत्रं स्मर्त्तव्यम् ।

$$\text{ह्रस्वम्} = \frac{२\text{इ}'}{\text{इ}'^2 \backsim \text{परः}}, \qquad \text{ज्येष्ठम्} = \frac{\text{इ}'^2 + \text{परः}}{\text{इ}'^2 \backsim \text{परः}}$$

ह्रस्वं भवेत्प्रकृतिवर्णमितिरिति $\text{य} = \dfrac{२\text{इ}'}{\text{इ}'^2 \backsim \text{परः}}$ तदा

$\text{या} = \dfrac{२\text{इ}' \times \text{कर्णः}}{\text{इ}'^2 \backsim \text{परः}}$ ज्येष्ठं तयोः प्रथमपक्षपदेन तुल्यमिति

$\text{का} = \dfrac{\text{इ}'^2 + \text{परः}}{\text{इ}'^2 \backsim \text{परः}}$ यतः एको राशिः का, अपरस्तु या पूर्वं कल्पितः अतः श्लोकत्रयमुपपन्नम् ।

अथात्र यावत् या > का एवं स्यात् तावदेवालापसिद्धिः स्यात्

अन्यथात्वे कृतिवियुतिपक्ष आलापानुसारेण जातम् $\text{का}^{२} - \text{या}^{२} + १$

अस्यवर्गत्वे नियमाभावात्

कदाचिदालापासिद्धिरपि सम्भाव्यते।

नियमाभावयुक्तिस्तु प्रकारवासनालोचनयैव हृदिसमायाति।

अथ विषमीकरणम् $\text{या} > \text{का}$ अस्यां स्थितौ सर्वदैवालापसिद्धिः स्यात्

पक्षावुत्थापितौ $\dfrac{२\text{इ}'\ \text{कर्णः}}{\text{इ}'^{2} \backsim \text{परः}} > \dfrac{\text{इ}'^{2} + \text{परः}}{\text{इ}'^{2} \backsim \text{परः}}$

वा $२\text{इ}'\ \text{कर्णः} > \text{इ}'^{2} + \text{परः}$

वा $२\text{इ}'.\ \text{कर्णः} > \text{इ}'^{2} + २\ \text{भु}.\ \text{को}$

अथ पक्षयोः $\text{भु}^{२} + \text{को}^{२} = \text{क}^{२}$ एतौ युक्तौ $\text{भु}^{२} + \text{को}^{२} + २\text{इ}'.\text{क} > \text{इ}'^{2} + २\text{भु}.\ \text{को} + \text{क}^{2}$

वा $\text{भु}^{२} - २\text{भु}.\text{को} + \text{को}^{२} > \text{इ}'^{२} - २\text{इ}'.\text{क} + \text{क}^{२}$

वा $(\text{भु} \backsim \text{को})^{२} > (\text{इ}' \backsim \text{क})^{२}$

पक्षयोर्मूले $\text{भु} \backsim \text{को} > \text{इ}' \backsim \text{क}$ उपपन्नश्चतुर्थश्लोकोऽपि

अथ इष्टस्य वर्गवर्गः सैकश्चेष्टाहतः प्रथमराशिः।
इष्टकृतिकृतिर्द्विघ्नी रूपवियुक्ता भवेद्परः॥
अनयोर्वर्गवियोगः सैको वर्गैक्यमेकहीनं च।

वर्गः स्यादिष्टवशादेवं स्युरभिन्नराशयोबहुधेतिवासना।

अथ कल्पितौ राशी प्रथमः $= \text{य} + \text{र}$, द्वितीयः $= \text{अ}.\text{ल}^{\text{न}} - १$

आलापानुसारेण

$\text{प्र}^{२} \pm \text{द्वि}^{२} \mp १ = \text{य}^{२} + २\text{य}.\text{र} + \text{र}^{२} \pm (\text{अ}^{२}.\text{ल}^{२\text{न}} - २\text{अ}.\text{ल}^{\text{न}} + १) \mp १ = \text{व}^{२}$

वा $\text{व}^{२} = \text{य}^{२} \pm \text{अ}.^{२}\text{ल}^{२\text{न}} + २\text{यर} \mp २\ \text{अ}.\ \text{ल}^{\text{न}} + \text{र}^{२} \pm १ \mp १$ अयं द्वित यः पक्षो यदि मूलदो भवेत् तदाऽवश्यमालापसिद्धिः स्यात्।

धनर्णरूपयोर्न्नाशं विधाय त्यक्त्वान्त्याद्विषमादितिमूलं ग्रहीतुं न्यासः ।

$$य^2 \pm अ^2.ल^{2न} + २य.र \mp २अ.ल^{न} + र^2 \;\left(मूलम् = य \pm \frac{अ^2.ल^{2न}}{२य} - र\right.$$

$$२य)\; \overline{\pm अ^2.ल^{2न} + २य.र}$$

$$\pm अ^2.ल^{2न} + \frac{अ^4.ल^{4न}}{४य^2}$$

$$२य \pm \frac{अ^2.ल^{2न}}{य}\Big)\; \overline{२य.र - \frac{अ^4.ल^{4न}}{४य^2} \mp २अ.ल^{न} + र^2}$$

$$-२य.र \mp \frac{र.अ^2.ल^{2न}}{य} + र^2$$

$$४य.र - \frac{अ^4.ल^{4न}}{४य^2} \pm \frac{र.अ^2.ल^{2न}}{य} \mp २अ.ल^{न}$$

अयं शेषो यदि शून्यसमो भवेत् तदाऽवश्यमालापसिद्धिर्जाता ।

तथा तु यदि $४यर = \frac{अ^4.ल^{4न}}{४य^2}$ तथा $\frac{र.अ^2.ल^{2न}}{य} = २अ.ल^{न}$ एवं भवेत्तदैव भवितुमर्हति नान्यथेति ।

अतो जातं समीकरणद्वयम् $४यर = \frac{अ^4.ल^{4न}}{४य^2}$ ......(१) समीकरणम्

$$२अ.ल^{न} = \frac{र.अ^2.ल^{2न}}{य} \;......(२)\; समीकरणम्$$

अथ (१) समीकरणाज्जातम् $१६य^3.र = अ^4.ल^{4न}$

अथ (२) समीकरणाज्जातम् $२य.अ.ल^{न} = र.अ^2.ल^{2न}$

वा $२य = र.अ.ल^{न}$ पक्षयोर्घने कृते

$$८य^3 = र^3.अ^3.ल^{3न} \text{ वा, } १६य^3 = २र^3.अ^3.ल^{3न}$$

वा, $१६य^3.र = २र^4अ^3ल^{3न}$ अथ पूर्वं (१) समीकरणाज्जातम् ।

$१६य^3.र = अ^4.ल^{4न}$ अतो जातं नूतनसमीकरणम् ।

$२र^४ . अ^३ . ल^{३न} = अ^४ . ल^{४न}$

वा $२र^४ = अ . ल^न$

अथ पूर्वं (२) समीकरणाज्जातम् $२य = र . अ . ल^न$

वा $२य = २र^५$

वा $य = र^५$ अथ उत्थापनाज्जातौ राशी

प्रथमः $= र^५ + र = र (र^४ + १)$

द्वितीयः $= २र^४ - १$ अत्र यदि रेफमानमभिन्नमिष्टं कल्प्येत तदा राशिरप्यभिन्न एव भवेत्। अत उपपन्नं सर्वम्।

अथ बहूनामेतत्प्रकारव्यभिचारकानामिष्टानां ज्ञानायोच्यते। अथ $प्र < द्वि$ अस्यां स्थितौ व्यभिचारः सम्भाव्यते यतस्तदानीं कृतिवियुतिपक्षे $द्वि^२ - प्र^२ + १$ इतिस्यात् अस्यमूलदत्वे नियमाभावः।

अथ विषमीकरणम् $प्र < द्वि$ स्थितिरियं व्यभिचारिणी

वा $र(र^४ + १) < २र^४ - १$

वा $र(र^४ + १) - २र^४ + १ < ०$

रघनहृतौ पक्षौ $र^२ + \frac{१}{र^२} - २र + \frac{१}{र^३} < ०$

वा $र^२ - २र + १ + \frac{१}{र^२} + \frac{१}{र^३} < १$

वा $(र - १)^२ + \frac{१}{र^२} + \frac{१}{र^३} < १$ एतेन ज्ञातम्

अत्र व्यभिचारीष्टज्ञानाय रमानं तथा कल्प्यं यथा प्रथमपक्षो रूपाल्पो भवेत् परन्तु तदर्थं रमानं द्वाभ्यामल्पं कल्प्यमिति $(र - १)^२$ एतद्दर्शनाज्ज्ञायते, अन्यथा $(र - १)^२$ अस्यैव रूपादाधिक्यं स्यात्।

अपिच रमानं रूपाधिकं कल्प्यमिति $\left(\frac{१}{र^२} + \frac{१}{र^३}\right)$ एतद्दर्शनादवसीयतेऽन्यथा—$र^२, र^३$ एतौ रूपाल्यौ स्यातामाभ्यां रूपयोर्भागहरणे लब्धी रूपाधिके स्यातामतोऽस्यां $२ > र > १$ स्थितौ व्यभिचारसम्भव इति निर्णीतम्। अतो रेफस्य व्यभिचारिमानानि $\frac{३}{२}, \frac{८}{५}, \frac{११}{७}, \frac{१४}{९}$, इ० एवं बहूनि स्युः। परन्तु, इष्टवशादेवं स्युरभिन्नराशयो बहुधेत्यनेन रमानमभिन्नमेव कल्प्यमिति शास्त्रिणामभिप्रायः प्रकटीक्रियते तथात्वे कस्मिँश्चिदपीष्टे व्यभिचारो न स्यादिति। अथ $\frac{३}{२}, \frac{८}{५}, \frac{११}{७}, \frac{१४}{९}$, इत्यादि व्यभिचारिमानानां ज्ञानाय यत्नः।

अथ प्रसङ्गात्प्रश्नान्तरम् ।

अतुल्यौ वद तौ राशी रूपयुक्तौ कृती तथा ॥
तयोर्योगो वियोगश्च वर्गौ स्यातां कुसंयुतः ॥१॥

अथास्य भङ्गो मत्कृतः ।

जात्यस्याकरणीगस्य दोःकोटिनिहतिः परः ॥
परेष्टवर्गदलयोर्विशेषो हरसंज्ञकः ॥१॥
इष्टाद्धराप्तस्य कृतिर्गुणाख्य-स्तत्कर्णवर्गाहतिरेकहीना ॥
स्यादेकराशिर्द्विगुणः पराख्यो गुणाहतः स्यादपरो यथा तु ॥२॥
दोःकोटिशेषेष्टहतिर्हराधिका भवेत्तथेष्टं परिकल्प्यमत्र ॥
राशी तयोर्योगवियोगकौ च सरूपकास्ताः कृतयो भवन्ति ॥३॥

अत्रवासना–

कल्पितौ राशी प्रथमालापघटितौ $या^2 - १ =$ प्रथमः तथा
$का^2 - १ =$ द्वितीयः, आलापानुसारेण $या^2 - १ \pm (का^2 - १) + १ = र^2$
वा $या^2 \pm (का^2 - १) = र^2$ यदि :

$$\left\{ \begin{array}{l} या = अ.य \text{ तथा} \\ का = \sqrt{ल.य^2 + १} \end{array} \right\}$$ इति कल्प्यते तदा $र^2 = अ^2.य^2 \pm लय^2$
वा $र^2 = (अ^2 \pm ल)\, य^2$

अत्र यमानमकरणीगतमपेक्षितमतः कोष्ठेनावश्यं मूलदेन भवितव्यमन्यथा वर्गावर्गघातस्यावर्गत्वं प्रसज्येत

अथ यदि $अ^2 = व^2 + श^2$ तथा $ल = २\, व.श$ इतिभवेत् तदाऽवश्यं $अ^2 \pm ल$ अयं मूलदो भवेत् । अथ $व^2 + श^2$ अस्य मूलदत्वमपेक्षितम् । यदि व, श एतावकरणीगतजात्यस्य भुजकोटी स्यातां तदाऽवश्यं $\sqrt{व^2 + श^2} =$ कर्णः स्यात्

तदा $या = कर्णः \times य$ तथा

$का = \sqrt{२भु.को \times य^2 + १}$ वा $का = \sqrt{२परः \times य^2 + १}$ यदि $भु.को = परः$।

अथ कालकमानार्थं वर्गप्रकृतिः स्मर्त्तव्या

प्रकृतिः $= २परः$, क्षेपः $= १$ कल्पनीयः "इष्ट वर्ग प्रकृत्योर्यद्विवरमिति"

$$\frac{२इ}{इ^2 \backsim परः \times २} = \text{ह्रस्वं}, \quad \frac{इ^2 + २परः}{इ^2 \backsim २परः} = \text{ज्येष्ठम्}$$

ह्रस्वं भवेत्प्रकृतिवर्णमितिरिति $य = \frac{२इ}{इ^2 \backsim २परः}$ तदा

$\text{या} = \text{कर्णः} \times \frac{\text{२इ}}{\text{इ}^{२} \backsim \text{२परः}} = \text{कर्णः} \times \frac{\text{इ}}{\frac{\text{इ}^{२}}{\text{२}} \backsim \text{परः}}$ ज्येष्ठं तयोः प्रथमपक्षपदेन-तुल्यमितिजातः

$$\text{का} = \frac{\text{इ}^{२} + \text{२परः}}{\text{इ}^{२} \backsim \text{२परः}}$$ उत्थापितौ राशी

$$\text{प्रथमः} = \text{क}^{२} \times \left(\frac{\text{इ}}{\frac{\text{इ}^{२}}{\text{२}} \backsim \text{परः}} \right)^{२} - १ = \text{क}^{२} \times \text{गुणः} - १ \text{ यदि } \left(\frac{\text{इ}}{\frac{\text{इ}^{२}}{\text{२}} \backsim \text{परः}} \right)^{२} = \text{गुणः}$$

$$\text{द्वितीयः} = \text{ल॰ य}^{२} = \text{२परः} \times \text{गुणः अथ } \left(\frac{\text{इ}}{\frac{\text{इ}^{२}}{\text{२}} \backsim \text{परः}} \right)$$ अस्मिन् हराख्ये कल्पिते

सर्वमुपपन्नंश्लोकद्वयगतम् ।

अथ प्रथमः $<$ द्वितीयः अस्यां स्थितौ वियुतिपक्षे व्यभिचारः सम्भाव्यते यतः (प्रथम—द्वितीय+१) अस्यैव वर्गत्वसाधनं पूर्वं कृतमस्ति अत एव प्रथमः $<$ द्वितीयः इयं स्थितिर्हेया सा च स्थितिः कदा स्यादेतज्ज्ञानायोच्यते ।

अथ विषमीकरणम् प्रथमः $>$ द्वितीयः स्थितिरियमव्यभिचारिणी ।

$$\text{वा क}^{२} \times \text{गु} - १ > \text{२ परः} \times \text{गु}$$

$$\text{वा क} \times \text{गु} - \text{२ परः} \times \text{गु} > १$$

$$\text{वा गु } (\text{क}^{२} - \text{२ परः}) > १$$

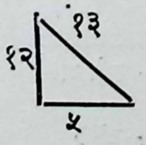
पक्षौ मूलितौ $\sqrt{\text{गु}} \times \sqrt{\text{क}^{२} - \text{२परः}} > १$

वा, $\sqrt{\text{गु}} \times \sqrt{\text{भु}^{२} + \text{को}^{२} - \text{२भु.को}} > १$

वा, $\frac{\text{इ}}{\text{ह}} \times (\text{भु} \backsim \text{को}) > १$

वा $\text{इ} \times (\text{भु} \backsim \text{को}) > \text{ह}$ उपपन्नस्तृतीयश्लोकोऽपि ।

अत्रोदाहरणम् कल्पितमकरणीगतं जात्यम्



$\text{परः} = ६०$ कल्पितमिष्टम $= १०$

$\text{हरः} = ६० \backsim ५० = १०$

$\text{गुणः} = १$ प्रथमराशिः $= \text{क}^{२} \times \text{गु} - १ = १ \times १६९ - १ = १६८$

द्वितीयराशिः $= \text{२ परः} \times \text{गु} = २ \times ६० \times १ = १२०$

यद्वा सूत्रम् ।

इष्टवर्गकृतिः सैकाऽभीष्टघ्नी वर्गिता भवेत् ।
निरेका प्रथमो राशिरिष्टवर्गकृतिर्गुणा ॥१॥
द्वाभ्यां व्येका कृतिस्त्वस्या व्येका स्यादपरस्त्विमौ ।
तथाऽनयोः समासो यो वियोगश्च सरूपकाः ॥२॥
मूलदाः स्युर्द्विकानल्पं कुं कल्पं वा प्रकल्पयेत् ।
इष्टं प्राज्ञो भवन्तीत्थं बहुधा राशयः किल ॥३॥

अत्र वासना ।

अथ कल्पितौ राशी प्रथमः $= (\text{य} + \text{र})^{2} - १$

$$\text{द्वितीयः} = (\text{ल}.\text{अ}^{\text{न}} - १)^{2} - १$$

एतौ रूपयुतौ प्रत्यक्षतो मूलदौ दृश्येते। अत एतौ प्रथमालापघटितावेव स्तः इति ज्ञातम्

द्वितीयालापानुसारेण जातः $(\text{य}+\text{र})^{2} - १ \pm \{(\text{ल}.\text{अ}^{\text{न}} - १)^{2} - १\} + १ = \text{व}^{2}$

$$\text{वा}\quad (\text{य}+\text{र})^{2} \pm \{(\text{ल}.\text{अ}^{\text{न}} - १)^{2} - १\} = \text{व}^{2}$$

$$\text{वा}\quad (\text{य}+\text{र})^{2} \pm (\text{ल}^{2}.\text{अ}^{2\text{न}} - २\text{ल}.\text{अ}^{\text{न}} + १ - १) = \text{व}^{2}$$

$$\text{वा}\quad \text{य}^{2} + २\text{य}.\text{र} + \text{र}^{2} \pm \text{ल}^{2}.\text{अ}^{2\text{न}} \mp २\text{ल}.\text{अ}^{\text{न}} = \text{व}^{2}$$

वा $\text{य}^{2} \pm \text{ल}^{2}.\text{अ}^{2\text{न}} + २\text{य}.\text{र} \mp २\text{ल}.\text{अ}^{\text{न}} + \text{र}^{2} = \text{व}^{2}$ त्यक्त्वाऽन्त्याद्विषमादिति॥

$\text{य}^{2} \pm \overline{\text{ल}^{2}.\text{अ}^{2\text{न}}} + २\text{य}.\text{र} \pm \overline{२\text{ल}.\text{अ}^{\text{न}}} + \text{र}^{2}$ (मूलम् $= \text{य} \pm \dfrac{\text{ल}^{2}.\text{अ}^{2\text{न}}}{२\text{य}} - \text{र}$

य^{2}

$२\text{य}).\ \overline{\pm \text{ल}^{2}.\text{अ}^{2\text{न}} + २\text{यर}}$

$\pm \text{ल}^{2}.\text{अ}^{2\text{न}} + \quad + \dfrac{\text{ल}^{4}.\text{अ}^{4\text{न}}}{4\text{य}^{2}}$

$२\text{य} \pm \dfrac{\text{ल}^{2}.\text{अ}^{2\text{न}}}{\text{य}}) \quad \overline{+ २\text{यर} - \dfrac{\text{ल}^{4}.\text{अ}^{4\text{न}}}{4\text{य}^{2}} \pm २\text{ल}.\text{अ}^{\text{न}} + \text{र}^{2}}$

$$\left[\frac{-२यर \mp \dfrac{र.ल^{२}.अ^{२न}}{य} + \quad + र^{२}}{४यर - \dfrac{ल.^{४}अ^{४न}}{४य^{२}} \pm \dfrac{र.ल^{२}.अ^{२न}}{य} \mp २ल.अ^{न}}\right.$$ यदीदंशेषं शून्यसमं

भवेत्तदा राश्योर्योगान्तरस्य सरूपस्य वर्गत्वमवश्यं प्रसज्येत यतस्तस्य वास्तव-

मूलं $= य \pm \dfrac{ल^{२}.अ^{२न}}{२य} - र$ इति स्यात्। शेषस्य शून्यत्वं तु

$$\left\{ ४यर = \frac{ल^{४}.अ^{४न}}{४य^{२}} \text{ तथा } \frac{र.ल^{२}.अ^{२न}}{य} = २ल.अ^{न} \right\}$$ अस्यां स्थितौ सम्भाव्यते नान्यतरस्यामतः

$४य.र = \dfrac{ल^{४}.अ^{४न}}{४य^{२}}$......(१) समीकरणम्

वा, $१६ य^{३}.र = ल^{४}.अ^{४न}$

अथ $\dfrac{र.ल^{२}.अ^{२न}}{य} = २ल.अ^{न}$......(२) समीकरणम्

वा, $र.ल^{२}अ^{२न} = २य.ल.अ^{न}$

वा, $र.ल.अ^{न} = २य$ पक्षयोर्घने कृते

$र^{३}.ल^{३}.अ^{३न} = ८य^{३}$

वा, $२र^{४}.ल^{३}.अ^{३न} = १६ य^{३}.र$ अथ पूर्वं (१) समीकरणाज्जातम्

$ल^{४}.अ^{४न} = १६ य^{३}.र$ अतो जातं नूतनसमीकरणम्

$२र^{४}.ल^{३}.अ^{३न} = ल^{४}.अ^{४न}$

वा $२र^{४} = ल.अ^{न}$ तदा $र.ल.अ^{न} = २य$ अस्य (२) समीकरणस्य रूपान्तरम् $२र^{५} = २य$ अथोत्थापितौ राशी तयोः

प्रथमः $= (य+र)^{२} - १ = (र^{५}+र)^{२} - १ = \{र(र^{४}+१)\}^{२} - १$

द्वितीयः $= (ल.अ^{न} - १)^{२} - १ = (२र^{४} - १)^{२} - १$ श्लोकद्वयमुपपन्नम्।

प्रथमः < द्वितीयः अस्यां स्थितौ वियुतिपक्षे व्यभिचारः सम्भाव्यते। अतः

प्रथमः > द्वितीयः अस्याः स्थितेर्लक्षण ज्ञानायोच्यते

विषमीष्टकरणम् प्रथमः > द्वितीयः

वा $\{र(र^{४}+१)\}^{२} - १ > (२र^{४} - १)^{२} - १$

वा $\{र(र^{४}+१)\}^{२} > (२र^{४} - १)^{२}$

वा $र(र^{४}+१) > २र^{४} - १$ अतोऽग्रे या वासना सा (५७) पृष्ठे द्वितीय-पङ्क्तिमारभ्य द्वादशपङ्क्तिपर्यन्तमवलोक्या तदा तृतीय श्लोकोऽप्युपपन्नः स्यात्।

अथ मूलगुणकेकरणसूत्रं वृत्तद्वयम्।

गुणघ्नमूलोनयुतस्य राशेर्दृष्टस्य युक्तस्य गुणार्धकृत्या।
मूलं गुणार्धेन युतं विहीनं वर्गीकृतं प्रष्टुरभीष्टराशिः ॥३१॥
यदा लवैश्चोनयुतः स राशिरेकेन भागोनयुतेन भक्त्वा।
दृश्यं तथा मूलगुणं च ताभ्यां साध्यस्ततः प्रोक्तवदेव राशिः ॥३२॥

यो राशिः स्वमूलेन केनचिद्गुणितेनोनो दृष्टस्तस्य मूलगुणार्धकृत्या युक्तस्य यत् पदं तद्गुणार्धेन युक्तं कार्यम्। यदि गुणघ्नमूलयुतो दृष्टस्तर्हि हीनं कार्यम् तस्य वर्गो राशिः स्यात्।

मूलोने दृष्टे तावदुदाहरणम्—

बालेमरालकुलमूलदलानि सप्त
तीरे विलासभरमन्थरगाण्यपश्यम्।
कुर्वच्च केलिकलहं कलहंसयुग्मं
शेषं जले वद मरालकुलप्रमाणम् ॥

अत्र सप्तार्धं मूलगुणकः $\frac{७}{२}$ दृश्यम् २। दृष्टस्यास्य २ गुणार्धकृत्या $\frac{४९}{१६}$ युक्तस्य $\frac{८१}{१६}$ मूलम् $\frac{९}{४}$। गुणार्धेन $\frac{७}{४}$ युतम्। वर्गीकृतं जातं हंसकुलमानम् १६।

अथ मूलयुते दृष्टे तावदुदाहरणम्।

स्वपदैर्नवभिर्युक्तः स्याच्चत्वारिंशताधिकम्।
शतद्वादशकं विद्वन् कः स राशिर्निगद्यताम् ॥

न्यासः। मूलगुणकः ९। दृश्यम् १२४०। उक्तप्रकारेण जातो राशिः ९६१।

उदाहरणम् ।

यातं हंसकुलस्य मूलदशकं मेघागमे मानसं
प्रोड्डीय स्थलपद्मिनीवनमगादष्टांशकोऽम्भस्तटात् ।
बाले बालमृणालशालिनि जले केलिक्रियालालसं
दृष्टं हंसयुगत्रयं च सकलां यूथस्य संख्यां वद ॥

न्यासः । मूल गुणकः १० । भागः $\frac{१}{८}$ । दृश्यम् ६ । यदा लवैश्चोनयुत इत्यत्रैकेन १ भागोनेन $\frac{७}{८}$ मूलगुणो १० दृश्यं ६ च भक्तं जातं मूलगुणकः $\frac{८०}{७}$ दृश्यम् $\frac{४८}{७}$ आभ्यामभीष्टं गुणघ्नमूलोनयुतस्येत्यादिविधिना जातं हंसकुलमानम् १४४ ।

उदाहरणम् ।

पार्थः कर्णवधाय मार्गणगणं क्रुद्धो रणे संदधे
तस्यार्धेन निवार्य तच्छरगणं मूलैश्चतुर्भिर्हयान् ।
शल्यं षड्भिरथेषुभिस्त्रिभिरपि च्छत्रं ध्वजं कार्मुकं
चिच्छेदास्य शिरः शरेण कति ते यानर्जुनः संदधे ॥

न्यासः । मूलगुणकः ४ । भागः $\frac{१}{२}$ । दृश्यम् १० । यदा लवैश्चोनयुत इत्यादिनाजातो बाणगणः १०० ।

उदाहरणम् ।

अलिकुलदलमूलं मालतीं यातमष्टौ
निखिलनवमभागाश्चालिनी भृङ्गमेकम् ।
निशि परिमललुब्धं पद्ममध्ये निरुद्धं
प्रति रणति रणन्तं ब्रूहि कान्तेऽलिसंख्याम् ॥

अत्र किलराशिनवांशाष्टकं राश्यर्धमूलं च राशेर्ऋणं रूपद्वयं दृश्यम् एतदृणदृश्यंचाधितं राश्यर्धस्य भवति। तत्रापि राश्यंशार्ध राश्यर्धस्यांशः स्यादिति भागः स एव।

तथा न्यासः। मूलगुणकः $\frac{१}{२}$। भागः $\frac{८}{९}$। दृश्यम् १। अतः प्राग्वल्लब्धं राशिदलम् ३६। एतद्द्विगुणितमलिकुलमानम् ७२।

इत्थमेव राश्यंशमूलवशेन मूलगुणं दृश्यं च विभज्य सुधिया राश्यंशाः साध्याः

उदाहरणम्।

यो राशिरष्टादशभिः स्वमूलै राशित्रिभागेन समन्वितश्च।
जातं शतद्वादशकं तमाशु जानीहि पाट्यां पटुतास्तिते चेत्॥

न्यासः। मूलगुणकः १८। भागः $\frac{१}{३}$। दृश्यम् १२००। अत्रकेन भागयुतेन $\frac{४}{३}$ मूलगुणं दृश्यंच भक्त्वा प्राग्वज्जातो राशिः ५७६।

इति

अथ गुणकर्मवासना

तावद् गुणघ्नमूलोनयुतस्य राशे रित्यादेः

कल्पितो राशिः $=$ या^{2} $+$ लत्रप्रमाणम् $= \frac{र}{व} =$ ल गुणकमालापानुसारेण समीकरणम् या^{2} $+$ ल. या^{2} $+$ गुः या $=$ दृ.

$$\text{वा} \quad (१ \mp ल)\,\text{या}^2 \mp \text{गुया} = \text{दृ}$$

$$\text{वा} \quad \text{या}^2 \mp \frac{\text{गु}}{१ \mp ल}\,\text{या} = \frac{\text{दृ}}{१ \mp ल}$$

$$\text{वा} \quad \text{या}^2 \mp \frac{\text{गु}}{१ \mp ल}\,\text{या} + \left\{\frac{\text{गु}}{२(१ \mp ल)}\right\}^2 = \frac{\text{दृ}}{१ \mp ल} + \left\{\frac{\text{गु}}{२(१ \mp ल)}\right\}^2$$

पक्षयोर्मूले

$$\text{या} \mp \frac{\text{गु}}{२(१+\text{ल})} = \sqrt{\frac{\text{ह}}{१+\text{ल}} + \left\{\frac{\text{गु}}{२(१\mp\text{ल})}\right\}^{२}}$$

$$\text{या} = \sqrt{\frac{\text{ह}}{१+\text{ल}} + \left\{\frac{\text{गु}}{२(१+\text{ल})}\right\}^{२}} + \frac{\text{गु}}{२(१+\text{ल})}$$ एतेनयदालवैश्चोनयुतः

सराशिरेकेनेत्यादि द्वितं य श्लोक, उपपन्नः। यदितु तु ल=० तदा

$\text{या} = \sqrt{\text{ह} + \left(\frac{\text{गु}}{२}\right)^{२}} + \frac{\text{गु}}{२}$ एतेन गुणघ्नमूलोनयुतस्य राशेरित्यादि प्रथम श्लोकउपपन्नः।

अलि कुलदल मूलं मालतीं यातमष्टा वित्याद्युदाहरण फक्किकायाः वासना—

कल्पितो राशि =इया^{२} तथा लवप्रमाणम् $=\frac{\text{र}}{\text{व}}=\text{ल}$

आलापानुसारेण जातं समीकरणम्० । इ०या$^{२}\mp$ल. इ. या$^{२}\mp$गु. या=ह

$$\text{वा, या}\mp\text{ल.या}^{२}\mp\frac{\text{गु}}{\text{इ}}\text{.०या}=\frac{\text{ह}}{२}$$

यदि $\frac{\text{गु}}{\text{इ}}=\text{गुं}$ तथा $\frac{\text{ह}}{३}$हं तदा या$^{२}\mp$ल.या$^{२}\mp$गु$'$.या=ह$'$......(साधारण-समीकरणं)

अत्र यदि ल= $\frac{५}{६}$तथा इ=२ इति कल्प्यते तदा

प्रस्तुत फक्किकोपपद्यते।

अथ साधारण समीकरणावलोक नेन, इत्थमेव राश्यं शमूलवशेनेत्यादि गद्यार्थ प्रकाशकम् मदीयपद्यद्वयमवतरति।

यतमांशपदं राशेरुक्तं स्यात्तत्समः परः
तद्विभक्तान्मूल गूणाद्दृश्या न्वालापितात्किल ॥१॥
भागाद्गुणघ्नमूलोनयुतस्येत्यादि मार्गतः।
राशिः साध्यः स गुणितः परेण स्फुटितामियात् ॥२॥

अथत्रैराशिके करणसूत्रं वृत्तम् ।

प्रमाणमिच्छाच समानजाती आद्यन्तयोस्तत्फलमन्यजाति ।
मध्ये तदिच्छाहतमाद्यहृत् स्यादिच्छाफलं व्यस्तविधिर्विलोमे ॥३३॥

उदाहरणम् ।

कुङ्कुमस्य सदलं पलद्वयं निष्कसप्तमलवैस्त्रिभिर्यदि ।
प्राप्यते सपदि मे वणिग्वर ब्रूहि निष्कनवकेन तत् कियत् ॥

न्यासः । $\frac{३}{७}$ । $\frac{५}{२}$ । $\frac{९}{१}$ । लब्धानि कुङ्कुमपलानि ५२ । कर्षौ २ ।

उदाहरणम्–

प्रकृष्टकर्पूरपलत्रिषष्टया चेल्लभ्यते निष्कचतुष्कयुक्तम् ।
शतं तदा द्वादशभिः सपादैः पलैः किमाचक्ष्व सखे विचिन्त्य ॥

न्यासः । ६३ । १०४ $\frac{४९}{४}$ । लब्धा निष्काः २० । द्रम्माः ३ । पणाः ८ । काकिण्यः ३ । वराटकाः ११ । वराटकभागश्च $\frac{१}{९}$ ।

उदाहरणम्–

द्रम्मद्वयेन साष्टांशा शालितण्डुलखारिका ।
लभ्या चेत् पणसप्तत्या तत् किं सपदि कथ्यताम् ॥

अत्र प्रमाणस्य सजातीयकरणार्थं द्रम्मद्वयस्य पणीकृतस्य न्यासः । ३२ । $\frac{९}{८}$ । ७० । लब्धे खार्यौ २ । द्रोणाः ७ । आढकः १ प्रस्थौ २ ।

इति

अथ प्रमाणमिच्छा च समान जाती इति वासना—

अथ कल्पितं राशि चतुष्टयम् अ, क, ग, च । अत्र

यदि $\frac{अ}{क}=\frac{ग}{च}$ एवं भवेत्तदा $\frac{अ}{ग}=\frac{क}{च}$ एवमपि स्यात् (रे. ६ अ. प ४)

तथा $\frac{क}{अ}=\frac{च}{ज}$ एवमपिस्यात् $\frac{ग}{अ}=\frac{च}{क}$ एवं च (रे. ६ अ. प ३)

एतत्समीकरण चतुष्टयावलोकनेन स्पष्टमवसीयते । यत् । कल्पितेषु चतुर्षु केषांचित् त्रयाणां ज्ञाने सति चतुर्थोऽवश्यं ज्ञातुं शक्यते ।

अतो यत्रायं धर्मोनियमेन भविष्यति तत्र त्रैराशिकं च नियमेन भविष्यति । यथायद्येकेन यकारेण लकारद्वयं लभ्यते तदा यकारद्वयेन लकारचतुष्टयं यकारत्रयेण लकारषट्कं एवमित्यादि स्यात् यतः प्रत्येक यकारे लकारद्वयलाभोऽवश्यं भविष्यति।

एतावता स्पष्टमवसीयते यत् (इ.य) अनेनलभ्यलकारः लकारद्वयात् (इ) एतद्गुण एव स्यादर्थात् $\frac{२ल}{य}=\frac{२इ.ल}{इ.य}$ इति ।

वा यदि { यत् प्रमाणलभ्यं तत् प्रमाणफलम् } तथा { यदिच्छालभ्यं तदिच्छाफलं }

तदा $\frac{प्र.फ}{प्र}=\frac{इ.फ}{इ}$ एतेन यत्र प्रमाणेच्छे मिथः समानजातीयेस्तस्तयोः फले च मिथः समानजातीयेस्तस्तत्रावश्यं पूर्वोक्तधर्मः स्यात् । इति स्फुटमतस्तत्र त्रैराशिकमप्यवश्यं भविष्यति । अत उक्तं प्रमाणमिच्छा च समानजती इत्यादि स्यादिच्छाफलमित्यन्तं । अन्यथा यत्र $\frac{अ}{क}=\frac{ग}{च}$ एवं स्यात् तत्र संख्येयासमजातित्वेऽपि, अवश्यमेव त्रैराशिकस्य कारणम् नहि संख्ययसमजातित्वासमजातित्वे । प्रमाणफलप्रमाणयोर्निष्पत्तिरिच्छा फलेच्छयोर्निःष्पत्त्या संख्येयसमजातित्वे नियमेन समा भवत्यतस्तत्रत्रैराशिकं नित्यं संख्येयासमजातित्वे क्वचित् समा भवति क्वचिन्न भवत्यतस्तत्र त्रैराशिकमनित्यमतो नित्यराशिकं विवक्षुराचार्यः प्रमाणमिच्छा च समानजाती इत्यादि स्यादिच्छाफलमित्यन्तमुक्तवानित्यहं मन्ये ।

अथ व्यस्तत्रैराशिकम् ।

इच्छावृद्धौ फले ह्रासो ह्रासोवृद्धिश्च जायते ।
व्यस्तं त्रैराशिकं तत्र ज्ञेयं गणितकोविदैः ॥३४॥

यत्रेच्छावृद्धौ फलेह्रासो ह्रासे वा फलवृद्धिस्तत्र व्यस्तत्रैराशिकम् ।
इति

अथ इच्छावृद्धौ फलेह्रास इत्यादि सूत्रवासना

यत्र प्रमाण फलेच्छयोर्न्निष्पत्तिः, इच्छाफल प्रमाणयोर्न्निष्पत्त्या समा भवति । अर्थात् $\frac{प्रफ}{इ}=\frac{इफ}{प्र}$ तत्र $\frac{प्रफ \times प्र}{इ}=फ$ एवं भवति, एतेन व्यस्तविधिर्विलोम इत्युपपद्यते । परन्तु यदि $\frac{प्रफ}{इ}=\frac{इफ}{प्र}$ एवं स्यात्तदा $प्रफ \times प्र = इ \times इफ$ इति सिद्धयति, अत्र यदि $इ > प्र$ तदा ऽऽभ्यां पत्तयोर्भागहरणे $इफ < प्रफ$ स्याद् यदि तु $इ < प्र$ तदाऽऽभ्यां पत्तयोर्भागहरणे $इफ > प्रफ$ स्याद् एतेन इच्छावृद्धौ फले ह्रास इत्यादीदं सूत्रमुपपद्यते इति वासना ।

तद्यथा–

जीवानां वयसो मूल्ये तौल्ये वर्णस्य हैमने ।
भागहारे च राशीनां व्यस्तं त्रैराशिकं भवेत् ॥३५॥

उदाहरणम्–

प्राप्नोति चेत् षोड़शवत्सरा स्त्री द्वात्रिंशतं विंशतिवत्सरा किम् ।
द्विधूर्वहो निष्कचतुष्कमुक्ताः प्राप्नोति धूः षट्कवहस्तदा किम् ॥

न्यासः । १६ । ३२ । २० । लब्धं निष्काः २५ द्रम्माः ९ पणाः ९ काकिण्यौ २ वराटकाः ८ ।

द्वितीय न्यासः । २।४।६। लब्धं १ भागाश्च $\frac{१}{३}$ ।

उदाहरणम्–

दशवर्णं सुवर्णं चेद्गद्याणकमवाप्यते ।
निष्केण तिथिवर्णं तु तदा वद कियन्मितम् ॥

उदाहरणम्-

न्यासः । १०। १। १५ लब्धम् $\frac{२}{३}$ ।

उदाहरणम्-

सप्ताढकेन मानेन राशौ सस्यस्य मापिते ।
यदि मानशतं जातं तदा पञ्चाढकेन किम् ॥

न्यासः । ७।१००।५। लब्धम् १४० ।

इति त्रैराशिकम् ।

अथ जीवानां वयसो मूल्ये तौल्ये वर्णस्येत्यादि सूत्रवासना ।

जीवानां वयसो मूल्ये व्यस्तत्रैराशिकं नियतं न वक्तुं शक्यतेऽतस्तत्राचार्यैर्व्यस्तत्रैराशिकं नियामकं यदुक्तं तत् कचित्साधु कचिदसाधु स्यात्। अथ सुवर्णे वर्णस्तूत्कृष्टतासूचकः यथा साम्प्रतं यत्र दत्तपरीक्षयोश्छात्रयोरेकस्य लब्धाङ्कः शतमितरस्य पञ्चाशद्भवति तत्र प्रथमादितरस्यापकर्षतोच्यते यथाच शताङ्क (नमवर) विशिष्टसुवर्णतः शतद्वयाङ्क (नमबर) विशिष्टसुवर्ण उत्कृष्टमुच्यते तथैवैति, अर्थात् साम्प्रतं सुवर्णस्योत्कर्षापकर्षबोधाय, अङ्क (नम्बर) शब्देन यद्व्यवह्रियते तदेव प्राचीनैर्वर्ण शब्देन व्यवहृतमिति । मूल्यंतूत्कर्षतावशेनैव भवति ।

अतो वर्णानुपातेन सुवर्णमूल्यमानेतुं युज्यते । अथ कल्प्यते

प्रथम सुवर्णस्य वर्णः = व१, एकमाषमितस्य प्रथम सुवर्णस्य मूल्यम् = मू १

द्वितीय सुवर्णस्य वर्णः = व२ इच्छाधनलभ्यप्रथमसुवर्णमाष प्रमाणम् = प्र १

इच्छाधनलभ्य द्वितीयसुवर्णमाषप्रमाणम् = प्र २

एकमाषमितस्य द्वितीयसुवर्णस्य मूल्यम् = मू२ अथानुपातः

$\frac{\text{मू१} \times \text{व२}}{\text{व१}} = \text{मू२}, \quad \frac{\text{मू२} \times \text{प्र२}}{\text{१मा द्विसु}} = \text{इच्छाधनम्}$ उत्थापनाद्वा

$\frac{\text{मू१} \times \text{व२} \times \text{प्र२}}{\text{व१} \times \text{१मा}} = \text{इच्छाधनम्}$ अन्योऽनुपातः $\frac{\text{मू१} \times \text{प्र१}}{\text{१मा प्रसु}} = \text{इच्छाधनम्}$

आभ्यां जातं समीकरणम्: $\frac{\text{मू१} \times \text{व२} \times \text{प्र२}}{\text{व१} + \text{१}} = \frac{\text{मू१} \times \text{प्र१}}{\text{१}}$

वा मू१+व२×य२=मू१×प्र१व१

वा व२×प्र२=प्र१×व१ एतत्समीकरणदर्शनादिच्छावृद्धौ फले ह्रास इत्यादि लक्षणवत्वं सुवर्ण गणिते स्पष्टमवसीयते ।

अथ राशीनां भागहारे तदुच्यते ।

कस्यचिदेकस्य राशेः कल्पितः प्रथमो भागहारः=भा१ तज्जं फलम्=फ१ तथा द्वितीयो भागहारः=भा२ तज्जं फलम्=फ२ हरलब्ध्योर्घातो भाज्यसमः स्यादिति जातं समीकरणम् भा१×फ१=भा२+फ२ ।एतद्दर्शनाद्राशिभागहारे व्यस्तत्रैराशिक-लक्षणवत्वं स्पष्टमवसीयत उपपन्नं सर्वम् ।

पञ्चराशिकादौ करणसूत्रं वृत्तम् ।

पञ्चसप्तनवराशिकादिके ऽन्योन्यपक्षनयनं फलच्छिदम् ।
संविधाय बहुराशिजे वधे स्वल्पराशिवधभाजिते फलम् ॥३६॥

अत्रोद्देशकः-

मासे शतस्य यदि पञ्च कलान्तरं स्या-
द्वर्षे गते भवति किं वद षोडशानाम् ।
कालं तथा कथय मूलकलान्तराभ्यां
मूलं धनं गणक कालफले विदित्वा ॥

न्यासः ।

१	१२
१००	१६
५	

लब्धं कलान्तरम् ९/३/५ ।

अथ कालज्ञानार्थं न्यासः ।

१	
१००	१६
५	४८
	५

लब्धा मासाः १२ ।

मूलधनार्थं न्यासः ।

१	१२
१००	
५	४८
	५

लब्धं मूलधनम् १६ ।

सत्र्यंशमासेन शतस्य चेत् स्यात् कलान्तरं पञ्च सपञ्चमांशाः ।
मासैस्त्रिभिः पञ्चलवाधिकैस्तत् सार्धद्विषष्टेः फलमुच्यतां किम् ॥

न्यासः ।

४/३	१६/५
१००	१२५
२६/५	२

लब्धं कलान्तरम् ७ ४/५ ।

सप्तराशिकोदाहरणम्—

विस्तारे त्रिकराः कराष्टकमिता दैर्घ्ये विचित्राश्च चे
द्रूपैरुत्कटपट्टसूत्रपटिका अष्टौ लभन्ते शतम् ।
दैर्घ्ये सार्धकरत्रयापरपटी हस्तार्धविस्तारिणी
तादृक् किं लभते द्रुतं वद वणिग्वाणिज्यकं वेत्सि चेत् ॥

न्यासः ।

३	१/२
८	७/२
८	१
१००	

लब्धं निष्काः ० । द्रम्माः १४ । पणाः ९ ।
काकिणी १ । वराटकाः ६ । वराटक भागौ २/३ ।

अथ नवराशिकोदाहरणम्—

पिण्डे येऽर्कमिताङ्गुलाः किल चतुर्वर्गाङ्गुला विस्तृतौ
पट्टा दीर्घतया चतुर्दशकरास्त्रिंशल्लभन्ते शतम् ।
एता विस्तृतिपिण्डदैर्घ्यमितयो येषां चतुर्वर्जिताः
पट्टास्ते वद मे चतुर्दश सखे मूल्यं लभन्ते कियत् ॥

न्यासः ।

१२	८
१६	१२
१४	१०
३०	१४
१००	

लब्धं निष्काः १६ । द्रम्माः १० । पणाः १० ।
काकिण्यौ २ । वराटकाः १३ । वराटकभागः १/३ ।

अथैकादशराशिकोदाहरणम्–

पट्टा ये प्रथमोदितप्रमितयो गव्यूतिमात्रे स्थिता-
स्तेषामानयनाय चेच्छकटिनां द्रम्माष्टकं भाटकम् ।
अन्ये ये तदनन्तरं निगदिता मानैश्चतुर्वर्जिता-
स्तेषां का भवतीति भाटकमितिगव्यूतिषट्के वद ॥

न्यासः ।

१२	८
१६	१२
१४	१०
३०	१४
१	६
८	

लब्धं भाटद्रम्माः ८ ।

अथ पञ्चसप्तनवराशिकेत्यादि सूत्रवासना ।

पञ्चसप्तनवराशिकादिकन्तु द्वित्रिचतुरादि त्रैराशिकेनैव भवति तद्यथा मासे शतस्येत्याद्युदाहरणे द्रष्टव्यं मासे शतस्य यदि पञ्च कलान्तरं तदा षोडशानां किमित्येकं त्रैराशिकं जातं मासे षोड़शानां कलान्तरम्= $\frac{५+१६}{१००}$ इदं कलान्तरं यदि एकेन मासेन भवति तदा द्वादशभिर्म्मासैः किमिति द्वितीयं त्रैराशिकम् जातं वर्षे षोड़शानां कलान्तरम् = $\frac{५+१६+१२}{१×१०००}$

अथान्यदपि विस्तारे त्रिकराः कराष्टकमिता अत्रोदाहरणे द्रष्टव्यं हस्तत्रयविस्तृता यदि शतं लभन्ते तदा हस्तार्द्धविस्तृताः किमित्येकं त्रैराशिकं जातं हस्तार्द्ध विस्तृतपट्टानां मूल्यम्= $\frac{१००×\frac{७}{२}}{२}$ एतन्मितं मूल्यं यदि कराष्टमितदैर्घ्यवतां भवति तदा सार्द्धकरत्रयदैर्घ्यवतां किं स्यादिति द्वितीयं त्रैराशिकम् । जातं मूल्यम्= $\frac{१००×\frac{७}{२}+\frac{७}{२}}{३×८}$ यदीदं मूल्यमष्टानां पट्टानां तदैकस्य किमिति तृतीयं त्रैराशिकं जातं वास्तवमूल्यम्= $\frac{१००×\frac{७}{२}×\frac{७}{२}×१}{३×८×८}$ एवमन्यस्मिन्नप्युदाहरणे प्रत्यक्षतो द्रष्टव्यम् । तथा कृते इच्छानां घातः प्रमाणफल गुणितः प्रमाणानां घातेन भक्तः सन् इच्छाफलं भवतीति दृश्यते

यावन्ति प्रमाणानि भवन्ति तावत्संख्यका एवेच्छाश्च दृश्यन्ते अतो यद्येकस्मिन् पक्षे प्रमाणानि प्रमाणफलञ्च विलिख्य, अन्यस्मिन् पक्षे इच्छा विलिख्य प्रमाणफलस्य पक्षनयनं च कृतेच्छापक्षस्थराशीनां घातः प्रमाणपक्षस्थराशीनां घातेन विभज्येत तदेच्छाफलं स्यादेव परन्तु प्रमाणफलस्य पक्षनयनानन्तरमिच्छापक्षे प्रमाणपक्षस्थराशि संख्यात एकाधिका राशिसंख्या स्यादेवात उक्तं बहुराशिजे वधे स्वल्पराशिवधभाजिते फलमिति ।

परन्तु यदि पक्षयोः स्थिता ये राशयः सन्ति तेषु कश्चिद्भिन्नो भविष्यति तदा गुणनभजनसमये प्रमाणपक्षस्थच्छिद्भिर्गुणित इच्छापक्षस्थराशिघातो भाज्यः स्यात् तथा इच्छापक्षस्थच्छिद्भिर्गुणितः प्रमाणपक्षस्थराशिघातो हारः स्यात् । अंशाहतिश्छेदवधेन भक्तेति तथा छेदं लवंच परिवर्त्येति सूत्रयोरुक्तत्वात् । अत उक्तमन्योन्यपक्षनयनं फलच्छिदामिति । अथ प्रत्यक्षदर्शनसमये प्रथमत्रैराशिके राशिद्वयं भाज्ये तथैको राशिहर एवं राशित्रयं दृश्यते तदनन्तरं द्वित्र्यादित्रैराशिके प्रति त्रैराशिकं राशिद्वयं वर्द्धत एको राशिर्भाज्ये हरेऽप्येक इति चैतेन स्पष्टमवसीयते यत् (२ × इष्ट पूर्णांकः + १) एतत्संख्यकराशिरेवस्याद् अर्थात् विषमसंख्योपलक्षित राशिरेव भवितुमर्हतीति । अत उक्तं पञ्च सप्तनवराशिकादिक इति । उपपन्नम् । त्रैराशिक मूलत्वात्पञ्चराशिकादिष्वपि प्रमाणेच्छयोः समानजातीत्वमपेक्षितमित्यवधेयम् । प्रमाण पक्षे यद्यज्जातीया राशयः सन्ति तत्तज्जातीयैरिच्छापक्षेऽपि भवितव्यमिति निकृष्टोऽर्थः ॥

अथ भाण्डप्रतिभाण्डक सूत्रं वृत्तार्धम् ।

तथैव भाण्डप्रतिभाण्डकेऽपि विधिर्विपर्यस्य हरांश्च मूल्ये ।

उदाहरणम् ।

द्रम्मेण लभ्यत इहाम्रशतत्रयं चेत्
त्रिंशत् पणेन विपणौ वरदाड़िमानि ।
आम्रैर्वदाशु दशभिः कति दाड़िमानि
लभ्यानि तद्विनिमयेन भवन्ति मित्र ॥

	१६	१
न्यासः ।	३००	३०
		१०

लब्धानि दाड़िमानि १६ ।

इति गणितपाठ्यां लीलावत्यां प्रकीर्णकानि ।

अथ भाण्डप्रतिभाण्डक वासना—

द्रम्मेण लभ्यत इहाम्रेत्युदाहरणं द्र० यद्याम्रशतत्रयेण षोड़श पणा लभ्यन्ते तदा दशभिराम्रैः कति स्यु र्जाताः पणाः $= \frac{१६\times१०}{३००}$ एभिः कति दाड़िमानि लभ्यानि स्युर्यदि तानि त्रिंशत् पणेन लभ्यानि भवन्ति तदा जातानि दाड़िमानि $= \frac{३०\times१६\times१०}{१\times३००}$

इदमेव रूपं तदोपपद्यते—

यदा १६ | १ एवं संस्थाप्य मूल्ये विपर्यस्य पञ्चराशिकविधिः क्रियते इत्युपपन्नम् परन्तु,
३०० | ३०
| १०

एतेनैतदवसीयये यदात्रैराशिकद्वयसाध्यं भाण्डप्रतिभाण्डोत्तरं स्यादैवाचार्योक्त सूत्रं सञ्चरिष्यति नान्यदेति। परन्तु अधुना दर्शित त्रैराशिकद्वयसिद्ध रूपेणावसीयते यद् यथोचितं प्रमाणानि प्रमाणफलानि च परिकल्प्य सर्वेषां प्रमाणफलानामिच्छायाश्च वधेप्रमाणनां वधेन भक्तेऽवश्यमिच्छाफलं स्यादिति।

यथा, अनन्तरोक्तेषु प्रमाणे १ पणः, ३०० आम्रफलानि,

तथा प्रमाणफले १६ पणाः ३० दाड़िमानि

इच्छा १० आम्रफलानि उक्तवत्कृते जातम् $= \frac{३०\times१६\times१०}{१\times३००}$ = पूर्वतुल्यमिति।

अनेन प्रकारेणः त्रिचतुरादित्रैराशिक साध्यमपि भाण्डप्रतिभाण्डोत्तरं स्यादिति

अथच ३०० | १० एवं संस्थाप्य ३००,१,१०, एतान् विपर्यस्य १० | ३०० बहुराशिजे वधे
१६ | १६ | १
१ | ३० |
३० |

स्वल्पराशिवधमाजिते जातं $= \frac{३०\times१६\times१०}{१\times३००}$ = पूर्वतुल्यमिदमिति प्रत्यक्षतो दृश्यते अतः स्फुटमवगम्यते। प्रमाणानि तथेच्छाचैतानिमूल्यानि परिकल्प्योर्ध्वाधररेखाया वामरूपैकस्मिन् पक्षे सर्वाणिप्रमाणानि प्रमाणफलानि च विलिख्य द्वितीय पक्ष इच्छां विलिख्यतथैव भाण्डप्रतिभाण्डकेपीत्याचार्योक्त सूत्रं सर्वत्र संचरिष्यतीति।

अथ प्रमाणानां प्रमाणफलानां च कल्पनार्थं रीतिः सा च पूर्वदर्शितोपपत्ति पर्यालोचनयोत्पद्यते। यथा भाण्डप्रतिभाण्डोदाहरणे द्वयोर्द्वयोर्भिन्नजातिपदार्थयोर्मूल्यं तुल्यं भवति यथाऽत्र १६ पणानां, ३०० आम्राणां च मूल्यं=द्रम्मोऽस्ति तथा

१ पणस्य ३० दाड़िमाविनां च मूल्यं=पणोऽस्ति। अथ चैकस्यैव पदार्थस्य द्वे द्वे परिमाणे भवतः यथाऽत्र, आम्रस्य ३००,१० इमे पणस्य च १६, १इमे स्तः। अपिच यस्य यस्यैकस्यैव पदार्थस्य द्वे द्वे परिमाणे भवतस्तस्मिन्नेव कस्यचिदेकस्य मूल्यं केनाप्यन्यजातिपदार्थमूल्येन तुल्यं न भवति तदेवेच्छासंज्ञं यथाऽत्र १० आम्राणि। तथा ययोर्ययोर्भिन्नजातिपदार्थयोर्मूल्यं तुल्यमस्ति तेष्वेव कस्यचिदेकस्य पदार्थस्य परिमाणद्वयं न भवति तस्यैव पदार्थस्येच्छया लभ्यस्य यत्परिमाणं तदिच्छाफलसंज्ञं यथाऽत्र दाडिमपरिमाणद्वयं नास्ति तस्य (१० आम्र) अनयेच्छया लभ्यस्य परिमाणं=१६=इच्छाफलम्। अथेच्छापदार्थस्येच्छेतरपरिमाणं विलिख्य तदधस्तल्लभ्यान्यजातिपदार्थ परिमाणं लेख्यं तदधश्च तस्यैव द्वितीयपरिमाणं लेख्यं तदधस्तल्लभ्यान्यजातिपदार्थ परिमाणं लेख्यं तदधोधश्चोक्तवल्लेख्यमियमेवोर्ध्वाधरापङ्क्तिः प्रथमपक्षस्तत्राद्यपरिमाणं प्रमाणसंज्ञं तत आरभ्याधोऽधःक्रमेणैकान्तराणि परिमाणानि च प्रमाणसंज्ञानि तदितराणि प्रमाणफलानि कल्प्यानि यस्य प्रमाणस्य यदधोऽस्ति तस्य तत्फलमिति स्फुलम्।

यथाऽत्र
| ३००
| १६
| १
| ३०

एतेपूक्तवत्स्थापितेषु प्रमाणे ३००।१ एतयोः क्रमेण फले १६।३० इति।

अथैतल्लेखजातसारः। भिन्नजातिपदार्थेषु यथैकपदार्थस्यैव द्वे परिमाणे अन्यपदार्थद्वयपरिमाणाभ्यां तुल्यमूल्ये भवतस्तथा क्रमाद्द्वयोर्द्वयोस्तुल्यमूल्ये परिमाणे विज्ञाय यथेष्टनिर्दिष्टाद्यपदार्थपरिमाणस्य मूल्येन सममूल्यकमन्त्यपदार्थपरिमाणं येन ज्ञायते तद्भाण्डप्रतिभाण्डपदेन व्यवह्रियते। तथा भास्करः पञ्चराशिकादावेकामूर्ध्वाधररेखां तद्वाम ऊर्ध्वाधरक्रमेण ज्ञानसम्बन्धिनीः संख्या दक्षिणे चाज्ञान सम्बन्धिनीः संख्याः विलिख्य पक्षनयनादि कृत्वेष्टापत्तिं करोति। तादृशी लेखनरीतिरत्र भाण्डप्रतिभाण्डे मदीयैव तस्यास्त्रिचतुरादित्रैराशिकसाध्योत्तर स्थलेऽप्यवकाशात्। अत एव भास्कराभिमता चेयमेवरीतिः॥ अहो पञ्चराशिकादौ त्वेकपदार्थसम्बन्धिन्य एव सर्वाः संख्या वामपक्षे लिख्यन्तेऽत्र चानेकपदार्थसम्बन्धिन्य इत्यसादृश्यमिति तु शंकाभास एव। एकानेकज्ञानपदार्थसम्बन्धिविषयकभास्करोक्त्यभावादिष्टापत्तिवाधाभावाच्च॥

१६	१
३००	३०
	१०

इयं रीतिस्तु प्रामादिक्येव सार्वदिकावकाशाभावादिति॥

अथ मिश्रव्यवहारे करणसूत्रं सार्धवृत्तम् ।

प्रमाणकालेन हतं प्रमाणं विमिश्रकालेन हतं फलं च ॥३७॥
स्वयोगभक्ते च पृथक् स्थिते ते मिश्राहते मूलकलान्तरे स्तः ।
यद्वेष्टकर्माख्यविधेस्तु मूलं मिश्राऽच्युतं तच्च कलान्तरं स्यात् ॥३८॥

उद्देशकः ।

पञ्चकेन शतेनाब्दे मूलं स्वं सकलान्तरम् ।
सहस्रं चेत् पृथक् तत्र वद मूलकलान्तरे ॥

न्यासः ।

१	१२
१००	१०००
५	०

लब्धे क्रमेण मूलकलान्तरे ६२५।३७५।

अथवेष्टकर्मणा । कल्पितमिष्टं रूपम् १। उद्देशकालापवदिष्टराशिरित्यादि-करणेन रूपस्य वर्षे कलान्तरम् $\frac{३}{५}$ । एतद्युतेन रूपेण $\frac{८}{५}$ दृष्टे १००० रूप-गुणे भक्ते लब्धं मूलधनम् ६२५ । एतन्मिश्राच्च्युतं कलान्तरम् ३७५ ।

अथप्रमाणकालेनहतं प्रमाणमित्यादिवासना –

अत्र नामाद्याक्षरः तदग्रिमस्थेषु केनापिवर्णेनसह तदवगमाय लाघवेन लिख्यते यथा प्रमाणकालः=प्रका इति । अथोदाहरणानुसारेण पञ्चराशिकेन्यासः ।

प्रका	मिका
प्रध	मूध
प्रफ	

जातं कलान्तरम् $= \frac{\text{मिका} \times \text{प्रफ} \times \text{मूध}}{\text{प्रका} \times \text{प्रध}}$ अत्र यदि

प्रका $\times$ प्रध $=$ अ तथा मिका $\times$ प्रफ $=$ च तदा

$$\text{कला} = \frac{\text{च} \times \text{मूध}}{\text{अ}} \quad \because \text{कला} = \text{मिध} - \text{मूध}$$

$$\because \text{मिध} - \text{मूध} = \frac{\text{च} \times \text{मूध}}{\text{अ}}$$

वा $\quad$ अ. मिध $-$ मूध $\times$ अ $=$ च $\times$ मूध

वा $\quad$ अ. मिध $=$ च. मूध $+$ मूध.अ

वा $\quad$ अ. मिध $= ($ च $+$ अ $)$ मूध

तदा $\frac{\text{अ. मिध}}{\text{च} + \text{अ}} = \text{मूध}$ अथोत्थापनाज्जातं कलान्तरम् $= \frac{\text{च. मिध}}{\text{च} \times \text{अ}}$

उपपन्नः प्रथमः प्रकारः । अथ कला $= \frac{\text{च} \times \text{मूध}}{\text{अ}}$, पूर्ववत्पञ्चराशिकेनेष्टधनस्यकलान्तरम् $= \frac{\text{च} \times \text{इध}}{\text{अ}}$ अनेन कलान्तरे भक्ते हरगुणकयोस्तुल्यत्वान्नाशे च कृते जातं समीकरणम् $\frac{\text{कल}}{\text{इकला}} = \frac{\text{मूध}}{\text{इध}}$ एकान्तरनिष्पत्त्या

$\frac{\text{कला}}{\text{मूध}} = \frac{\text{इकला}}{\text{इध}}$ योगनिष्पत्त्या

$$\frac{\text{मूध} + \text{कला}}{\text{मूध}} = \frac{\text{इकला} + \text{इध}}{\text{इध}}$$

वा $\frac{\text{मिध}}{\text{मूध}} = \frac{\text{इमिध}}{\text{इध}}$ एकान्तरनिष्पत्त्या

$\frac{\text{मिध}}{\text{इमिध}} = \frac{\text{मूध}}{\text{इध}}$ तदा $\frac{\text{मिध} \times \text{इध}}{\text{इमिध}}$ मूध

एतेन द्वितीय प्रकारोऽप्युपन्नः । अथ वा इ = मूलधनेकल्पिते कल्प्य० मिधनम् = मिध' अथोक्त प्रथमप्रकारवासनाया इ $= \frac{\text{अ.मिध}'}{\text{च} + \text{अ}}$ अतः $\frac{\text{मूध}}{\text{इ}} = \frac{\text{अ.मिध}}{\text{च} + \text{अ}} \div \frac{\text{अ.मिध}'}{\text{अ} + \text{च}} = \frac{\text{मिध}}{\text{मिध}'}$ अतः मूध $= \frac{\text{मिध} \times \text{इ}}{\text{मिध}'}$ इति ।

अथ वा यदि इध = १ कल्प्यते तदा इकला $= \frac{\text{च}}{\text{अ}}$ तदेष्टमिश्रधनम् $= \frac{\text{च} + \text{अ}}{\text{अ}}$ उत्थापनात् मूध $= \frac{\text{मिध} \div \text{अ}}{\text{च} + \text{अ}}$ तथोत्थापनात् कला $= \frac{\text{मिध} \times \text{च}}{\text{च} \div \text{अ}}$ उपपन्नः प्रथमः प्रकारः ॥

करणसूत्रंवृत्तम् ।

अथ प्रमाणैर्गुणिताः स्वकाला व्यतीतकालघ्नफलोद्धृतास्ते ।
स्वयोगभक्ताश्च विमिश्रनिघ्नाः प्रयुक्तखण्डानि पृथग्भवन्ति ॥३९॥

उद्देशकः ।

यत् पञ्चकत्रिकचतुष्कशतेन दत्तं
खण्डैस्त्रिभिर्गणक निष्कशतं षडूनम् ।

मासेषु सप्तदशपञ्चसु तुल्यमाप्तं
खण्डत्रयेऽपि हि फलं वद खण्डसंख्याम् ॥

न्यासः । $\frac{१}{१००}$ / ५ | ७ | | $\frac{१}{१००}$ / ३ | १० | | $\frac{१}{१००}$ / ४ | ५ |

स्वयोगः $\frac{२३५}{२१}$। मिश्रधनम् ६४। लब्धानि यथाक्रमं खण्डानि २२।२८।३२।
पञ्चराशिविधिना लब्धं समकलान्तरम् $\frac{४२}{५}$ ।

अथाथप्रमाणैर्गुणिताः सकालेत्यादिसूत्रवासना—

अत्र प्रथमद्वितीयादयः एकद्वित्र्यादिभिरङ्कैर्दक्षिणभागस्थैरुपलक्षिताः लिख्यन्ते तथा नामाद्याक्षरश्च स्वाग्रिमस्थेन केनचिद्वर्णेन सह तन्नाम्नोऽवगमायेति लाघवार्थम्। कल्प्यते। ख१ + ख२ + ख३ + ... + खइ = मिध तथा समफलप्रमाणम् = य

अथ पञ्चराशिके न्यासः

प्रका १	व्यका १
प्रध १	
प्रफ १	य

जातं $= \frac{\text{प्रका१} \times \text{प्रध१} \times \text{य}}{\text{व्यका१} \times \text{प्रफ१}} =$ ख१ अत्र यदि

$\frac{\text{प्रका१} \times \text{प्रध१}}{\text{व्यका१} \times \text{प्रफ१}} =$ गु१

कल्प्यते तदा गु१ × य = ख१ एवमेव गु२ × य = ख२ तथा गु३ × य = ख३,...गुइ × य = खइ सर्वेषां खण्डानां योगः $=$ गु$_१$ × य × गु$_२$ × य × गु$_३$ × य × ... × गु$_इ$ × य = मिध

वा (गु$_१$ + गु$_२$ + गु$_३$ + ... + गु$_इ$) य = मिध तदा

$$\text{या} = \frac{\text{मिश्रधनम्}}{\text{गु}_१ + \text{गु}_२ + \text{गु}_३ + \ldots\ldots + \text{गु}_इ} = \frac{\text{मिध}}{\text{स्वयो}}$$ अनेनोत्थापितानि

पूर्वानीतखण्डानि गु$_१$ + $\frac{\text{मिध}}{\text{स्वयो}}$ = ख$_१$, गु$_२$ + $\frac{\text{मिध}}{\text{स्वयो}}$ = ख$_२$,....गु$_इ$ + $\frac{\text{मिध}}{\text{स्वयो}}$ = ख$_इ$
उपपन्नम्।

अथ करणसूत्रं वृत्तार्धम् ।

प्रक्षेपका मिश्रहता विभक्ताः प्रक्षेपयोगेन पृथक् फलानि ।

अत्रोद्देशकः ।

पञ्चाशदेकसहिता गणकाष्टषष्टिः
पञ्चोनिता नवतिरादिधनानि येषाम् ।
प्राप्ता विमिश्रितधनैस्त्रिशती त्रिभिस्तै-
र्वाणिज्यतो वद विभज्य धनानि तेषाम् ॥

न्यासः । ५१।६८।८५। मिश्रधनम् ३००। जातानिधनानि ७५।१००। १२५। एतान्यादिधनैरूनानि जाता लाभाः २४।३२।४०। अथ वा मिश्रधनम् ३००। आदिधनैक्येन २०४ ऊनं सर्वलाभयोगः ९६। अस्मिन् प्रक्षेपगुणिते प्रक्षेपयोगभक्ते लाभाः २४।३२।४० ।

अथ प्रक्षेपकामिश्रहतेत्यादिसूत्रवासना—

अथ सर्वैर्वणिग्भिरेकरूपमेव वाणिज्यं कृतम् अतस्तेषां लाभोऽप्येकेनैवरूपेण भविष्यति । प्रथमधनाद्द्वितीयधनं यावद्गुणं स्यात्तावद्गुण एव प्रथमलाभाद्द्वितीय लाभः स्यादिति निकृष्टोऽर्थः । अतोऽत्र त्रैराशिकविषय उपलब्धः ।

अथ कल्पिताः प्रक्षेपकाः $प्र_1, प्र_2, प्र_3, \ldots\ldots प्र_इ$, इति । प्रक्षेपयोगः=यो अनेनोनं मिश्रधनं जातं प्रक्षेपयोगलभ्यफलम्=मिध−यो कल्पितानि क्रमेण प्रक्षेपैर्लभ्यानि फलानि $फ_1, फ_2, फ_3, \ldots\ldots, फ_इ$ इति । अथ त्रैराशिकम् यदि (यो) अनेन (मिध − यो) इदं लभ्यते तदा ($प्र_1$) अनेनकिमिति

जातम् $= \frac{(मिध - यो) \times प्र1}{यो} = फ_1$ एवमेव ($फ_2, फ_3, \ldots, फ_इ$) एषामप्यानयनम् ।

एतेन अथवा मिश्रधनं आदिधनैक्येन ऊनं इत्यादि गणितलिखितप्रकारः उपपन्नः तथा यदि (मिध − यो) इदं मिश्रं कल्प्यते तदा प्रस्तुतसूत्रं चोपपन्नम् ।

अथ यतः $\frac{(\text{मिध} - \text{यो}) \times \text{प्र}_1}{\text{यो}} = \text{फ}_1$

अतः $(\text{मिध} - \text{यो}) \times \text{प्र}_1 = \text{फ}_1 \times \text{यो}$

वा $\text{मिध}.\text{प्र}_1 - \text{यो} \times \text{प्र}_1 = \text{फ}_1 \times \text{यो}$

वा $\text{मिघ}.\text{प्र}_1 = \text{फ}_1 \times \text{यो} + \text{यो} \times \text{प्र}_1$

वा $\text{मिध}.\text{प्र}_1 = (\text{फ}_1 \times \text{प्र}_1)\ \text{यो}$

तदा $\frac{\text{मिध}.\text{प्र}_1}{\text{यो}} = \text{फ}_1 + \text{प्र}_1$ अथवा $\text{प्र}_1 + \text{फ}_1 = \frac{(\text{मिध} - \text{यो})\text{प्र}_1}{\text{यो}} + \text{प्र} =$

$= \frac{\text{प्र}_1 \text{मिध} - \text{यो}.\text{प्र}_1 + \text{यो}.\text{प्र}_1}{\text{यो}}$

$= \frac{\text{प्र}_1 \times \text{मिध}}{\text{यो}}$ एवमेव $(\text{प्र}_2 + \text{फ}_2)$, $(\text{प्र}_3 + \text{फ}_3), \ldots, (\text{प्र}_\text{इ} + \text{फ}_\text{इ})$

एषामप्यानयनम् एतेन गणितलिखितः प्रथमप्रकार उपपन्नः तथा यदि $(\text{फ}_1 + \text{प्र}_1)$ $(\text{फ}_2 + \text{प्र}_2), \ldots\ldots, (\text{फ}_\text{इ} + \text{प्र}_\text{इ})$ एतानि फलाख्यानि स्वीक्रियन्ते तदा सूत्रं चोपपन्नम् ।

वापीपरिपूर्तिकाले करणसूत्रं वृत्तार्धम् ।

भजेच्छिदोंऽशैरथ तैर्विमिश्रै रूपं भजेत् स्यात् परिपूर्तिकालः ॥४०॥

उदाहरणम् ।

ये निर्झरा दिनदिनार्धतृतीयषष्ठैः
संपूरयन्ति हि पृथक्पृथगेव मुक्ताः ।
वापीं यदा युगपदेव सखे विमुक्ता-
स्ते केन वासरलवेन तदा वदाशु ॥

न्यासः । $\frac{1}{1}$ । $\frac{1}{2}$ । $\frac{1}{3}$ । $\frac{1}{6}$ ।

लब्धो वापीपूरणकालो दिनांशः $\frac{1}{12}$ ।

अथ भजेच्छिदोंऽशैरित्यादि वासना—

अथ कल्पिता निर्झराणां वापीपूरणकालाः $\frac{अ}{क}$, $\frac{ग}{च}$,…, $\frac{य}{र}$, एतेदिनात्मकाः। ध यदि $\left(\frac{अ}{क}\right)$ अनेनकालेन एकावापीपूर्यते तदैकेन कियतीति जातः पूर्यवाप्यंशः $=\frac{क}{अ}$ एवमेव $\left(\frac{च}{ग}, \ldots, \frac{र}{य}\right)$ अमीच जाताः सर्वेषां पूर्य वाप्यंशानां योगेन यद्येकं दिनं लभ्यते तदैकयावाप्या किमिति जातो वापीपूरणकालः $=\frac{१\times१}{योगः}$ उपपन्नम्।

क्रयविक्रये करणसूत्रं वृत्तम्।

पण्यैःस्वमूल्यानि भजेत् स्वभागैर्हत्वा तदैक्येन भजेच्च तानि।
भागांश्च मिश्रेण धनेन हत्वा मूल्यानि पण्यानि यथाक्रमं स्युः ॥४१॥

उद्देशकः।

सार्धं तण्डुलमानकत्रयमहो द्रम्मेण मानाष्टकम्
मुद्गानां च यदि त्रयोदशमिता एता वणिक् काकिणीः।
आदायार्पय तण्डुलांशयुगलं मुद्गैकभागान्वितं
क्षिप्रं क्षिप्रभुजो व्रजेम हि यतः सार्थोऽग्रतो यास्यति ॥

न्यासः। मूल्ये १।१। पण्ये $\frac{७}{२}$। $\frac{८}{१}$। स्वभागौ २।१। मिश्रधनम् $\frac{१३}{६४}$।

अत्र मूल्ये स्वभागगुणिते पण्याभ्यां भक्ते जाते $\frac{४}{७}$। $\frac{१}{८}$। अनयोर्योगेन $\frac{३९}{५६}$ एते एव $\frac{४}{७}$। $\frac{१}{८}$ भागौ च $\frac{२}{१}$। $\frac{१}{१}$। मिश्रधनेन $\frac{१३}{६४}$ संगुण्य भक्ते जाते तण्डुलमुद्ग मूल्ये $\frac{१}{६}$। $\frac{७}{१९२}$। तथा तण्डुलमुद्गभागाः $\frac{७}{१२}$। $\frac{७}{२४}$ अत्र तण्डुल-मूल्ये पणौ २ काकिण्यौ २ वराटकाः १३ वराटकभागश्च $\frac{१}{३}$। मुद्गमूल्ये का-किण्यौ २ वराटकाः ६ भागौ च $\frac{२}{३}$

उदाहरणम् ।

कर्पूरस्य परस्य निष्कयुगलेनैकं पलं प्राप्यते
वैश्यानन्दन चन्दनस्य च पलं द्रम्माष्टभागेन चेत् ।
अष्टांशेन तथागरोः पलदलं निष्केण मे देहि तान्
भागैरेककषोडशाष्टकमितैर्धूपं चिकीर्षाम्यहम् ॥

न्यासः । मूल्यानिद्रम्माः ३२। $\frac{१}{८}$ । $\frac{१}{८}$ । पण्यानि १।१। $\frac{१}{२}$ । भागाः १।१६।८ मिश्रधनं द्रम्माः १६। लब्धानि कर्पूरादीनां मूल्यानि $१४\frac{२}{९}$ । $\frac{८}{९}$ । $\frac{८}{९}$ । तथा तेषां पण्यानि $\frac{४}{९}$ । $\frac{६४}{९}$ । $\frac{३२}{९}$ ।

अथ पण्यैः स्वमूल्यानिभजेदित्यादिसूत्रवासना—

कल्पितान्युदाहृत पण्यानि $प_१, प_२, \ldots\ldots, प_इ$ एषां मूल्यानि

च $मू_१, मू_२, \ldots\ldots, मू_३$ तथा

मिश्रधनम् = मिध अनेन लभ्यपदार्थानामुदाहृत भागसंख्याश्च $भा_१, भा_२, भा_३ \ldots\ldots, भा_इ$ तथा अव्यक्तस्यैकस्य भागस्य प्रमाणम् = य, अथ भागगुणिता-भाग संख्या पण्यमानं स्यादतस्तथाकृते जातानि लभ्यपदार्थानां पण्यानि $य.भा_१$ $य.भा_२, \ldots\ldots\ldots, यभा_इ$, अथैषां त्रैराशिकेन मूल्यानि $\frac{मू_१ \times भा_१ \times य}{प_१} = मू'_१$,

$$\frac{मू_२ \times भा_२ \times य}{प_२} = मू'_२, \ldots\ldots, \frac{मू_इ \times भा_इ \times य}{पइ} = मू'_इ,$$

अथवा यदि $\frac{मू_१ \times भा_१}{प_१} = ल_१$ एवं $ल_२, \ldots\ldots, ल_इ$ एताश्च कल्प्यन्ते तदा $ल_१ \times य = मू'_१, ल_२ \times य = मू'_२, \ldots\ldots, ल_इ \times य = मू'_इ$ एषां $ये_१$ $ग_१$ मिश्रधनम् $= ल_१ \times य \times ल_२ \times य + \ldots\ldots + ल_इ \times य$

वा $मिध = (ल_१ + ल_२ + \ldots\ldots + ल_इ)\, य = तदैक्य \times य$,

तदा $\frac{\text{मिध}}{\text{तदैक्य}}$ = य अनेनोत्थापितानि मूल्यानि $\frac{\text{ल}_1 \times \text{मिध}}{\text{तदैक्य}}$ = मू'१, $\frac{\text{ल}_2 + \text{मिध}}{\text{तदैक्य}}$

मू'२,……, $\frac{\text{ल}_\text{इ} \times \text{मिध}}{\text{तदैक्य}}$ = मू इ तथा पण्यानि चोत्थापितानि $\frac{\text{भा}_1 \times \text{मिध}}{\text{तदैक्य}}$ = प'१,

$\frac{\text{भा}_2 \times \text{मिध}}{\text{तदैक्य}}$ = प'२……, $\frac{\text{भा}_\text{इ} \times \text{मिध}}{\text{तदैक्य}}$ = प'इ उपपन्नम् ।

करणसूत्रं वृत्तम् ।

नरघ्नदानोनितरत्नशेषैरिष्टेहृते स्युः खलुमूल्यसंख्याः ।
शेषैर्हृते शेषवधे पृथक्स्थैरभिन्नमूल्यान्यथवा भवन्ति ॥४२॥

अत्रोद्देशकः ।

माणिक्याष्टकमिन्द्रनीलदशकं मुक्ताफलानां शतं
सद्वज्राणि च पञ्च रत्नवणिजां येषा चतुर्णां धनम् ।
संगस्नेहवशेन ते निजधनाद्दत्त्वैकमेकं मिथो
जातास्तुल्यधनाः पृथक् वद सखे तद्रत्नमूल्यानि मे ॥

न्यासः । मा. ८। नो. १०। मु. १००। घ. ५। दानम् १। नराः ४।

नरगुणितदानेन ४ रत्नसंख्यास्वनितासु शेषाणि । मा. ४। नी. ६। मु ९६। व. १। एतैरिष्टराशौ भक्ते रत्नमूल्यानि । तानि च यथाकथचिदिष्टे कल्पिते भिन्नानि अतोत्रेष्टं तथा सुधिया कल्प्यते यथाऽभिन्नानीति तथा कल्पितम् ९६ ।

अतो जातानि मूल्यानि २४।१६।१।९६। समधनम् २३३।

अथवा शेषाणां वधे २३०४ पृथक् शेषैर्भक्ते जातान्यभिन्नानि ५७६। ३८४।२४।२३०४। तेषामेते द्रम्माः सम्भाव्यन्ते ।५५९२॥

अथ नरघ्नदानोनितरेत्यादि सूत्रवासना—

कल्प्यते नरसंख्या = न तदा प्रत्येकमनुष्यस्य सतीर्थ्यसंख्या = न − १ स्यात्

कल्प्यते रत्नानि $र_१, र_२, र_३, र_४, \ldots\ldots, र_इ$, एषां क्रमेण संख्याश्च अ, क, ग, घ, ..., ह, तथा एकस्मै सतीर्थ्यायैकेन सतीर्थ्येन देयरत्न दानस्य संख्या = दा, तदा सतीर्थेभ्य एकेन सतीर्थेन दत्तरत्नसंख्या = दा (न − १) स्यात् अतो निजधनान्मिथो दत्वा जाता अवशिष्टरत्नसंख्याः = रत्नसंख्या − दा (न − १) अयशिष्ट रत्नानां च मेलनेन जातानि नृणामन्त्यधनानि

$$अ.र_१ - दा(न-१)र_१ + दार_२ + दार_३ + \ldots\ldots + दार_इ$$

$$क.र_२ - दा(न-१)र_२ + दार_१ + दार_३ + \ldots\ldots + दार_इ$$

$$ग.र_३ - दा(न-१)र_३ + दार_१ + दार_२ + दार_४ + \ldots + दार_इ$$

$$\vdots$$

$$हर_इ - दा(न-१)र_इ + दार_१ + दार_२ + \ldots\ldots + दार_{(इ-१)}$$ यतः एतेषां मूल्यानि समानि स्युः अतः एभ्यः $दा \times (र_१ + र_२ + र_३ + \ldots + र_इ) = दा \times रत्नैक्यं$ एतन्मितशोधनेनापि जाताःसममूल्यपक्षाः $अ.र_१ - दा(न-१)र_१ - दार_१ = अ.र_१ - दा.न.र_१ = (अ - दा.न)र_१ = शे_१र_१$

$$क.र_२ - दा(न-१)र_२ - दार_२ + क.र_२ - दा.न.र_२ = (क - दा.न)र_२ = शे_२र_२$$

$$\vdots \quad = \quad = \quad =$$

$$हर_इ - दा(न-१)र_इ - दार_इ = हर_इ - दा.न.र_इ = (ह - दा.न)र_इ = शे_इ \times र_इ$$ एषु पक्षेषु यस्तुल्यधनानि सन्ति अतस्तुल्यधनप्रमाणमिष्टं प्रकल्प्य त्रैराशिकेन रत्नमूल्यानि ज्ञातुं शक्यन्ते तद्यथा कल्प्यते समधनप्रमाणम् = इष्टं यदि ($शे_१$) एतन्मितैः ($र_१$) एभि (इष्टं) इदं मूल्यं लभ्यते तदैकेन ($र_१$) अनेन किमिति जातं $१र_१$ मूल्यम् $= \frac{इष्टं \times १}{शे_१}$ एवमेव

$$१र_२ \text{ मूल्यम्} = \frac{इष्टं \times १}{शे_२}$$

$$\vdots \quad = \quad \vdots$$

$$१र_{इ} \text{ मूल्यम्} = \frac{\text{इष्टं} \times १}{शे_{इ}}$$ अत्र यदि

इष्टम्$=शे_{१}+शे_{२}+$इत्या०$\times शे_{इ}$ इति कल्प्यते तदा सतीर्थपक्षस्थशेषाणां घातसमं मूल्यं निजपक्षस्थस्यैकस्य रत्नस्य लभ्यते शेषाणामभिन्नत्वान्मूल्यानामभिन्नत्वमतिरोहितमेव उपपन्नम्।

अत्र शेषाणां लघुतमापवर्त्त्यं सम इष्टे कल्पिते परमाल्पमभिन्नमूल्यं लभ्यत इति तु स्फुटमेव : अत्र संशोधकशोधितलीलावत्यां प्रसङ्गे न यानि तदीयविचित्रप्रश्नसूत्राणि क्षिप्तानि सन्ति तेषां वासना विचित्रप्रश्नवासनायां द्रष्टव्या।

अथ सुवर्णगणिते करणसूत्रम्।

सुवर्णवर्णाहतियोगराशौ स्वर्णैक्यभक्ते कनकैक्यवर्णः।
वर्णो भवेच्छोधितहेमभक्ते वर्णोद्धृते शोधितहेमसंख्या ॥४३॥

उदाहरणानि—

विश्वार्करुद्रदशवर्णसुवर्णमाषा
दिग्वेदलोचनयुगप्रमिताः क्रमेण।
आवर्त्तितेषु वद तेषु सुवर्णवर्ण-
स्तूर्णं सुवर्णगणितज्ञ वणिग्भवेत् कः ॥
ते शोधनेन यदि विंशतिरुक्तमाषाः
स्युः षोडश द्रविणवर्णमितिस्तदा का।
चेच्छोधिते भवति षोडशवर्णहेम
ते विंशतिः कति तदा तु भवन्ति माषाः ॥

न्यासः। $\frac{१३|१२|११|१०}{१०|४|२|४}$।

जातावर्तिते वर्णमितिः १२। माषाश्च २०। एत एव यदि शोधिताः सन्त षोडशमाषा भवन्ति तदा वर्णः १५।

यदि तदेव षोडशवर्णं स्वर्णं कार्यं तदा पञ्चदशमाषा भवन्ति ॥

अथ सुवर्णवर्णाहतियोगराशावित्यादिसूत्र वासना—

अथ कल्पिता उदाहृतवर्णाः $व_1, व_2, व_3, \ldots\ldots, व_इ$, एषां क्रमेणोदाहृता माषाश्च $मा_1, मा_2, मा_3, \ldots\ldots, मा_इ$, अथ प्रथमसुवर्णस्यैकमाषमितस्य मूल्यं $= य$ अथ त्रैराशिकेन उदाहृत सुवर्णानां एकमाषमितानां मूल्यानि $\frac{य \times व_1}{व_1}, \frac{य \times व_2}{व_1}, \frac{य \times व_3}{व_1}, \ldots\ldots, \frac{य \times व_इ}{व_1}$, एभ्यस्तेषामेवोदाहृतमाषमितानां

त्रैराशिकेन मूल्यानि $\frac{य \times व_1 \times मा_1}{व_1}, \frac{य \times व_2 \times मा_2}{व_1}, \ldots\ldots, \frac{य \times व_इ \times मा_इ}{व_1}$, एषां

योगः $\frac{य}{व_1}(व_1 \times मा_1 + व_2 \times मा_2 + व_3 \times मा_3 + \ldots\ldots + व_इ + मा_इ)$

$= \frac{य \times सुवहयो}{व_1}$ = उदाहृतस्वर्णैक्य मूल्यम् , अथास्मादेव त्रैराशिकेन उदाहृतस्वर्णानामैक्यस्यैकमाषमितस्य मूल्यम् $= \frac{य \times सुवहयो \times 1}{व_1 \times स्वर्णक्यं}$, य, $व_1$ एभ्योऽनुपातेन जातः-

स्वर्णैक्यवर्णः $= \frac{व1 \times य \times सुवहयो \times 1}{य \times व1 \times स्वर्णैक्यं} = \frac{सुवहयो}{स्वर्णैक्यं}$ यतो वर्णक्रमेण मूल्यं भवति अतो वर्णेनापिमूल्यक्रमेण भवितव्यं तेन मूल्यानुपातेन वर्णः साधयितुं युज्यते अत इयं उक्तावासना युक्ता। अथ शोधनेकृते मलानां निःसरण कारणात् स्वर्णैक्वमाषमानमल्पं स्यात् अतोऽनुपातः यदि शोधित स्वर्णमाषैः $\left(\frac{य.सुवहयो}{व_1}\right)$ इदं मूल्यं लभ्यटे तदैकेन शोधित स्वर्णमाषेन किमिति जातमेकमाषमितस्य शोधित स्वर्णस्य मूल्यम् $= \frac{य \times सुवहयो \div 1}{व_1 \times शो.स्व.}$, य, $व_1$, एभ्योऽनुपातेन जातो वर्णः

$$= \frac{व_1 \times य \times सुवहयो \times 1}{य \times व_1 \times शो.स्व.} = \frac{सुवहयो}{शो.स्व.}$$

$$वा \quad वर्णः = \frac{सुवहयो}{शो.स्व}$$

वा वर्णः × शो.स्व = सु व ह यो

तदा शोस्व $= \frac{\text{सु व ह यो}}{\text{वर्णः}}$ उपपन्नं सर्वम् ।

करणसूत्रं वृत्तम् ।

स्वर्णैक्यनिघ्नाद्युतिजातवर्णात् सुवर्णतद्वर्णवधैक्यहीनात् ।
अज्ञातवर्णाग्निजसंख्ययाप्तमज्ञातवर्णस्य भवेत् प्रमाणम् ॥४४॥

उदाहरणम् ।

दशेशवर्णा वसुनेत्रमाषा अज्ञातवर्णस्य षडेतदैक्ये ।
जातं सखे द्वादशकं सुवर्णमज्ञातवर्णस्य वदप्रमाणम् ॥

न्यासः । $\left|\frac{१०|११|}{८|२|६}\right|$ आवर्तिते वर्णः १२। लब्धमज्ञातवर्णमानम् १५॥

अथ स्वर्णैक्यनिघ्ना द्युतिजातवर्णाः—

कल्पिता वर्णाः $व_१, व_२, व_३, \ldots\ldots, य$ ॥ एष्वज्ञातवर्णश्च = य

एषामुदाहृतमाषाश्च क्रमेण $मा_१, मा_२, मा_३, \ldots\ldots, मा_इ$, तथा युतिजातवर्णः

= युव अथ सुवर्णवर्णाहतियोगराशावित्यादिना जातो युतिजातवर्णः

$$\frac{व_१ \times मा_१ + व_२ \times मा_२ + \ldots\ldots + व_इ \times य}{व_१ + व_२ + \ldots\ldots\ldots + व_इ} = युव$$

$$\text{वा} \quad \frac{\text{सुवर्णतद्वर्णवधैक्यं} + व_इ \times य}{\text{स्वर्णैक्यं}} = युव$$

$$\text{तदा} \quad \text{सु त व क्य} + व_इ \times य = युव \times \text{स्वर्णैक्यं}$$

$$\text{तदा} \quad य = \frac{युव \times \text{स्वर्णैक्यं} - \text{सु त व क्य}}{व_इ} \quad \text{उपपन्नम् ।}$$

करणसूत्रंवृत्तम् ।

स्वर्णैक्यनिघ्नो युतिजातवर्णः स्वर्णघ्नवर्णैक्यवियोजितोऽसौ ।
अहेमवर्णाग्निजयोगवर्ण विश्लेषभक्तोऽविदितार्ग्निजं स्यात् ॥४५॥

उदाहरणम् ।

दशेन्द्रवर्णा गुणचन्द्रमाषाः किंचित् तथा षोडशकस्य तेषाम् ।
जातं युतौ द्वादशकं सुवर्णं कतीह ते षोडशवर्णमाषाः ॥

न्यासः । $\begin{array}{c|c|c} \text{१०} & \text{१४} & \text{१६} \\ \hline \text{३} & \text{१} & \end{array}$ आवर्तिते वर्णः १२। लब्धं माषमानम् १ ॥

अथ स्वर्णैक्यनिघ्नोयुतिजातवर्ण इत्यादि सूत्रवासना—

अथ कल्पिता माषाः $\text{मा}_{\text{१}}$, $\text{मा}_{\text{२}}$, $\text{मा}_{\text{३}}$, ..., य, एष्वज्ञातमाषप्रमाणं च = य अमी येषां सुवर्णानांमाषास्तेषां क्रमेण वर्णाश्च कल्पिताः, $\text{व}_{\text{१}}$, $\text{व}_{\text{२}}$, ...$\text{व}_{\text{इ}}$, आवर्तिते वर्णः = आव सुवर्णवर्णाहतियोगराशावित्यादिना जातो युतिजातवर्णः

$$\frac{\text{व}_{\text{१}} \times \text{मा}_{\text{१}} + \text{व}_{\text{२}} \times \text{मा}_{\text{२}} + \ldots\ldots + \text{व}_{\text{इ}} \times \text{य}}{\text{मा}_{\text{१}} + \text{मा}_{\text{२}} + \ldots\ldots + \text{य}}$$

वा $$\frac{\text{स्वघ्नवक्य} + \text{व}_{\text{इ}} \times \text{य}}{\text{स्वर्णैक्यं} + \text{य}} = \text{आव}$$

तदा $$\text{स्वघ्नवक्यं} \backsim \text{आव} \times \text{स्वर्णैक्यं} = (\text{आव} \backsim \text{व}_{\text{इ}})\ \text{य}$$

तदा $$\frac{\text{स्वघ्नवक्यं} \backsim \text{आव} \times \text{स्वर्णैक्यं}}{\text{आव} \backsim \text{व}_{\text{इ}}} = \text{य}$$ उपपन्नम् ॥

करणसूत्रं वृत्तम् ।

साध्येनोनोऽनल्पवर्णो विधेयः साध्यो वर्णः स्वल्पवर्णोनितश्च ।
इष्टक्षुण्णे शेषके स्वर्णमाने स्यातां स्वल्पानल्पयोर्वर्णयोस्ते ॥४६॥

उदाहरणम् ।

हाटकगुटिके षोडशदशवर्णे तद्युतौ सखे जातम् ।
द्वादशवर्णं स्वर्णं ब्रूहि तयोः स्वर्णमाने मे ॥

न्यासः । १६।१०। साध्यो वर्णः १२। कल्पितमिष्टम् १। लब्धेसुवर्णमाने २।४।

अथवा द्विकेष्टेन ४।८। अर्धेनेष्टेन वा १।२। एवं बहुधा ॥

अथ साध्येनौनोऽनल्पवर्णोविधेय इत्यादि सूत्रवासना—

अथ कल्पिते उदितवर्णमाने $व_1$, $व_2$, अनयोः स्वर्णमाने च या, का, योगज वर्णः=साव, सुवर्णवर्णाहतियोगराशावित्यादिना जातं समीकरणम्

$$साव=\frac{व_1 \times या+व_2 \times का}{या+का}$$

वा $साव.या+साव.का=व_1 \times या+व_2 \times का$......(१) समीकरणम्

अतः $(साव \backsim व_1)\, या=(साव \backsim व_2)\, का$

अतः $या=\frac{(साव \backsim व_2)\, का}{(साव \backsim व_1)}$ अत्र यदि $का=(साव \backsim व_1)$ इ, इति

कल्प्यते तदा $या=(साव \backsim व_2)$ इ इति भवति । अत्र यदि $साव<व_2$

स्यात्तदा $\left\{\begin{matrix}(व_2-साव)इ=या \text{ तथा}\\(साव-व_1)इ=का\end{matrix}\right\}$ स्यात्, यदितु $साव>व_2$

स्यात्तदा $\left\{\begin{matrix}(साव-व_2)इ=या \text{ तथा}\\(व_1-साव)इ=का\end{matrix}\right\}$ स्यात् उपपन्नम् ।

यदातु $साव>व^1$ तथा $साव>व_2$ स्यात्तदोच्यते ।

(१) समीकरणम् $साव.या+साव.का=व_1 \times या+व_2 \times का$

वा $(साव-व_1)\, या=-(साव-व_2)\, का$

वा $या=\frac{(साव-व_2)\, का}{साव-व_1}$ अत्र यदि

$का=(साव-व_1)$ इ कल्प्यते तदा $या=(साव-व_2)$ इ भवति

यदितु $का=-(साव-व_1)$ इ कल्प्यते तदा $या=(साव-व_2)$इ भवति

एतेन स्पष्टमवसीयते यत् साव > $व_1$, साव > $व_2$ अस्यां स्थितौ सुवर्णमानयोरेकमवश्यमधनं स्यादिति। परन्तु साध्येनोनोऽनल्पवर्ण इत्याद्यनेन प्रकारेण लघुवर्णसुवर्णस्यैव सर्वदा ऋणत्वं प्रतीयते साध्येन ऊन अनलपवर्ण इत्युक्तत्वात्।

अतः साधारण्येन मदीयसूत्रयोरवतारेण भवितव्यम्। तच्च।

साध्यवर्णोन वर्णस्य स्वल्पस्यानंल्पकस्य च।
इष्टघ्नुण्णेऽन्तरे ये स्तः स्वर्णमाने विपर्ययात् ॥१॥
साध्यवर्णाल्पकावेव वर्णौ चेत्स्वर्णमानयोः।
किमप्येकं प्रकल्प्यं स्यादधनं स्वेच्छया बुधैः ॥२॥

यत्तु एवमाचार्येण नोक्तं तद्व्यक्ते ऋणगते लोकस्याप्रतीतेः करणात् ऋणस्वर्णमानविशिष्टस्योदाहरणस्य खिलत्व स्वीकारात् स च स्वीकारः युक्त एवेत्यहं मन्ये ॥

अत्र संशोधकोक्तमुदाहरणम्।

सुवर्णखण्डास्त्रिपुरारिशक्रद्माधोशवर्णा यदि तद्युतौ स्यात्।
चामीकरं रामहिमांशुवर्णं तत्खण्डमानानि वद ज्ञ तूर्णम् ॥

न्यासः। अत्रानलपवर्णौ १४।१६। अल्पवर्णः ११। साध्योवर्णः १३। कल्पितमिष्टम् १। साध्येनोनावनलपवर्णौ १।३। एतदुभयमपि स्वल्पवर्णस्य स्वर्णखण्डस्यमानमित्यनयोरैक्यं ४ जातं तन्मानम्। तथा स्वल्पवर्णोनितः साध्यवर्णः २ इदमेव प्रत्येकमनल्पवर्णयोः स्वर्णखण्डयोर्मानम्। एवं सिद्धानि क्रमेण स्वर्णखण्डानां मानानि ४।२।२। द्विकेनेष्टेन वा ८।४।४। अर्धेन वा २।१।१।

अथ सुवर्णखण्डास्त्रिपुरारिशक्रेत्यादिस्वीयोदाहरणे संशोधकेन यद्गुणितं कृतं तद्वासना—

अथ कल्पिता उदाहृतवर्णाः $व_1$, $व_2$, $व_3$, एषां क्रमेण व्यक्तानि स्वर्णमानानि या, का, नी तथा साध्यवर्णः = साव, अथ सुवर्णवर्णाहतियोगराशावित्यादिना जातं समीकरणम्।

$$\frac{व_1 \times या + व_2 \times का + व_3 \times नी}{या + का + नी} = साव$$

वा $व_1 \times या + व_2 \times का + व_3 \times नी = साव.या + साव.का + साव.नी$

अथात्रोदाहरणानुसारेण कल्प्यते

$ब_1 > साव < व_2$ तथा $साव > व_3$ तदा समशोधनेकृते पूर्वं समीकरणरूपम्

$(व_1 - साव) या + (व_2 - साव) का = (साव - व_3) नी$ तदा

$$\frac{(व_1 - साव) या + (व_2 - साव) का}{साव - व_3} = नी$$ अत्र कल्प्य० या=का तदा

$$\frac{\{(व_1 - साव) + (व_2 - साव)\} या}{साव - व_3} = नी$$ अत्र कल्प्य० $(साव - व_3) इ = या$

तदा $\{(व_1 - साव) + (व_2 - साव)\} इ = नी$

वा $(व_1 - साव) इ + (व_2 - साव) इ = नी$ अथ

$(साव - व_3) इ = का$

$(साव - व_3 इ = या$ उपपन्नम् ।

अथ सुवर्णवर्णाबहवो यदा स्युर्द्वयोर्द्वयोस्तत्रमिती प्रसाध्ये श्रीभास्करोक्त्याऽथ मितिप्रयोगः सुवर्णमानानि भवन्ति तानि ॥

स्वर्णं प्रमाणानि विलोमशुद्ध्या यद्यत्र तद्यन्तरतश्च तानि मानानि साध्यानि यथा धनानि तथा विचार्यं बहुधा स्वबुद्ध्या ॥ इति श्रीसुधाकरीय सूत्रवासना—

अथ कल्पिता उदाहृतवर्णाः $व_1, व_2, व_3 \ldots\ldots, व_इ$, तथा साध्यवर्णः=साव एषां मध्ये द्वयोर्द्वयोः स्वर्णमिती श्रीभास्करोक्त्या साध्ये तद्यथा

$\left.\begin{matrix} व_1 \\ व_2 \end{matrix}\right\}$ अनयोः क्रमेण स्वर्णमिती $\left\{\begin{matrix} अ_1 \\ क_1 \end{matrix}\right\}$ तथा

$\left.\begin{matrix} व_3 \\ व_4 \end{matrix}\right\}$ अनयोः क्रमेण स्वर्णमिती $\left\{\begin{matrix} ग_1 \\ घ_1 \end{matrix}\right\}$,,

.. ,, .. ,,

.. ,, .. ,,

.. ,, .. ,,

$\left.\begin{matrix} व_{(इ-1)} \\ व_इ \end{matrix}\right\}$,, $\left\{\begin{matrix} र_1 \\ ल_1 \end{matrix}\right\}$

अथ सुवर्णं वर्णाहति योगराशावित्यादिना $\frac{व_1 \times अ_2 + व_2 \times क_1}{अ_1 + क_1} = साव$ तदा

$व_1 \times अ_1 + व_2 \times क_1 = साव\ (अ_1 + क_1)$ एवमेव

$व_3 \times ग_1 + व_4 \times घ_1 = साव\ (ग_1 + घ_1)$

.. = ..

.. = ..

.. = ..

$व_{(इ-1)} \times र_1 + व_इ \times ल_1 = साव\ (र_1 + ल_1)$ अथ सर्वेषां द्वितीय पक्षाणां योगः प्रथमपक्ष योगेन समः स्यादिति

$व_1 \times अ_1 + व_2 \times क_1 + व_3 \times ग_1 + व_4 \times घ_1 + इत्यादि = साव\ (अ_1 + क_1 + ग_1 + घ_1 + इत्यादि)$ तदा

$$तदा\ \frac{व_1 \times अ_1 + व_2 \times क_1 + व_3 \times ग_1 + इत्यादि}{अ_1 + क_1 + ग_1 + घ_1 + इत्या०}$$

अत्र साधित सुवर्णमानानामैक्येन सुवर्णवर्णाहति योग राशौ भक्ते साध्य वर्णो लभ्यत इति प्रत्यक्षतो दृश्यते अतः साधित स्वर्णमानानि वास्तवानीति प्रत्ययो जातः। यदितु एकस्य वर्णस्य द्वित्र्यादीनि स्वर्णमानानि स्युस्तदोच्यते।

$\left.\begin{matrix}व_1\\ व_2\end{matrix}\right\}$	अनयोः स्वर्णमाने	$\left\{\begin{matrix}अ_1\\ क_1\end{matrix}\right\}$	तथा
$\left.\begin{matrix}व_1\\ व_3\end{matrix}\right\}$	,,	$\left\{\begin{matrix}अ_2\\ ग_1\end{matrix}\right\}$	,,
$\left.\begin{matrix}व_2\\ व_4\end{matrix}\right\}$	,,	$\left\{\begin{matrix}क_2\\ घ_1\end{matrix}\right\}$	,,
$\left.\begin{matrix}व_4\\ व_5\end{matrix}\right\}$	,,	$\left\{\begin{matrix}घ_2\\ च_1\end{matrix}\right\}$	,,
$\left.\begin{matrix}व_4\\ व_6\end{matrix}\right\}$	,,	$\left\{\begin{matrix}घ_3\\ छ_1\end{matrix}\right\}$	,,
इत्यादि		इत्यादि	

तदा सुवर्ण वर्णाहति योग राशावित्यादिना पूर्ववज्जातानि समीकरणानि

$व_1 \times अ_1 + व_2 \times क_1 = साव\ (अ_1 + क_1)$

$व_1 \times अ_2 + व_3 \times ग_1 = साव\ (अ_2 + ग_1)$

$व_2 \times क_2 + व_4 \times घ_1 = साव\ (क_2 + घ_1)$

$व_4 \times घ_2 + व_5 \times च_1 = साव\ (घ_2 + च_1)$

$व_4 \times घ_3 + व_6 \times छ_1 = साव\ (घ_3 + छ_1)$

इत्या० = इत्या०

अथ सर्वेषां प्रथम पक्षाणां योगो द्वितीय पक्षाणां योगेन समः स्यादिति

$व_1(अ_1 + अ_2 + \ldots) + व_2(क_1 + क_2 + \ldots) + व_3 + ग_1 + व_4(घ_1 + घ_2 + घ_3 + \ldots) + व^5 \times च_1 + व_6 \times छ_1 + इत्या० = साव\{(अ_1 + अ_2 + अ_3 + \ldots) + (क_1 + क_2 + \ldots) + ग_1 + (घ_1 + घ_2 + घ_3 \ldots) + च_1 + छ_1 + इत्या०\}$

तदा $\frac{प्रथमपक्ष}{\{कोष्ठ\}} = साव$

अत्रापि चेत $(व_1)$ अस्य स्वर्णमानं $= अ_1 + अ_2 + \ldots$

तथा $(व_2)$ अस्य माषाः $= क_1 + क_2 + \ldots$ तथा $(व_3)$ अस्य माषाः $= ग_1$ तथा $(व_4)$ अस्य माषाः $= घ_1 + घ_2 + \ldots$, इत्या० स्वीक्रियते तदा सुवर्ण वर्णाहति योगे स्वर्णैक्यभक्ते आध्यवर्णो भवतीति प्रत्यक्षतोदृश्यते अतोऽनन्तरोक्तः स्वर्णमान स्वीकारः साधुः ।

श्रीभास्करोक्त्या स्वर्णमानसाधने विलोमशुद्धौ स्वर्णमानमधनं स्यात् । धनर्णयोस्तु अन्तरमेव योगः अतः उक्तं स्वर्णप्रमाणानि विलोम शुद्ध्या यद्यत्र तर्ह्यन्तरतश्च तानीति, उपपन्नं सर्वम् ।

करणसूत्रं वृत्तत्रयम् ।

एकाद्येकोत्तरा अङ्का व्यस्ता भाज्याः क्रमास्थितैः ।
परः पूर्वेण संगुण्यतत्परस्तत्परेण च ॥४७॥
एकद्वित्र्यादि भेदाः स्युरिदं साधारणं स्मृतम् ।
छन्दश्चित्युत्तरे छन्दस्युपयोगोऽस्य तद्विदाम् ॥४८॥
मूषावहनभेदादौ खण्डमेरौ च शिल्पके ।
वैद्यके रसभेदीये तन्नोक्तं विस्तृतेर्भयात् ॥४९॥

तत्र छन्दश्चित्युत्तरे तावदुदाहरणम् ।

प्रस्तारे मित्र गायत्र्याः स्युः पादव्यक्तयः कति ।
एकादिगुरवश्चाशु कतिकत्युच्यतां पृथक् ॥

इह हि षडक्षरो गायत्रीचरणः । अतः षडान्तानामेकाद्येकोत्तराणामङ्कानां व्यस्तानां क्रमस्थानां च

न्यासः ।

६	५	४	३	२	१
१	१	३	४	५	६

यथोक्त करणेन लब्धा एकादिगुरुव्यक्तयः। एकगुरवः ६। द्विगुरवः १५। त्रिगुरवः २०। चतुर्गुरवः १५। पञ्चगुरवः ६। षड्गुरवः १। तथैकः सर्वलघुः १। एवं सर्वत्र । ऐक्यं सैकं पादव्यक्तिमितिः ६४।

एवं चतुश्चरणाक्षरसंख्यानङ्कान् यथोक्तं विन्यस्यैकद्वित्र्यादिगुरुभेदानानीय तेषामैक्यं सैकं कृत्वा ज्ञाता गायत्रीवृत्तव्यक्तिसंख्या । १६७७७२१६। एवमुक्ताद्युत्कृतिपर्यन्तं छन्दसां व्यक्तमितिज्ञानम् ।

उदाहरणं शिल्पे ।

एकद्वित्र्यादिमूषावहनमितिमहो ब्रूहि मे भूमिभर्तु-
हर्म्ये रम्येऽष्टमूषे चतुरविरचितेश्लक्ष्णशालाविशाले ।
एकद्वित्र्यादियुक्त्या मधुरकटुकषायाम्लकक्षारतिक्तै-
रेकस्मिन् षड्रसैः स्युर्गणक कति वद व्यञ्जने व्यक्तिभेदाः ॥

न्यासः ।

८	७	६	५	४	३	२	१
१	२	३	४	५	६	७	८

लब्धा एकद्वित्र्यादिमूषावहनसंख्या ८।२८।५६।७०।५६।२८।८।१। एवमष्टमूषे राजगृहे मूषावहनभेदाः २५५।

अथ द्वितीयोदाहरणे-

न्यासः ।

६	५	४	३	२	१
१	२	३	४	५	६

लब्धा व्यञ्जनसंख्यैकादिरसयोगेन ६।१५।२०।१५।६।१। सर्वभेदाः ६३।

इतिमिश्रव्यवहारः ॥

अथ एकाद्येकोत्तरा अङ्का इत्यादि सूत्रवासना—

अय पञ्चरक्त क्रमेण अ, क, ग, घ, च संज्ञकाः कल्पिताः। एते पंक्ति द्वये न्यस्ताः अ क ग घ च.........(१) पंक्तिः।

तथा अ क ग घ च.........(२) पंक्तिः।

प्रथमपंक्तिस्थः (अ) अयं यदि द्वितीय पंक्तिस्थेषु प्रत्येकं क्षिप्यते तदा अ + अ, क + अ, ..., च + अ, एते पञ्च अर्थात्पद संख्यका भेदाः भवन्ति। कल्पिता पदसंख्या = प, दर्शितभेदेषु (अ + अ) अयं पूर्व वर्णात् (अ) अस्मात् भिन्नरूपो न जातः अतः पूर्व दर्शित भेदेषु अभिनव वर्ण संख्या प – १, एवमेव (१) पंक्ति स्थानां क, ग, घ, च, वर्णानां प्रक्षेपवशाच्च अभिनव वर्णा संख्या (प – १) एतन्मितैव (२) पंक्तिस्थकादिप्रतिवर्ण स्यात् अतः सर्व्वद्विभेदसंख्या = प (प – १) परन्तु उक्तेष्वपि सर्व्वद्विभेदेषु द्वौद्वौ भेदौ तुल्तौ स्यातां यथा (१) पङ्क्तिस्थस्य (अ) अस्य प्रक्षेप समये (क + अ) अयं वर्णौ जातः पुनरपि (१) पङ्क्तिस्थस्य (क) अस्य प्रक्षेप समये (अ + क) अयं वर्णौ जातः एवमेव (१) पङ्क्तिस्थयोः (अ, ग) अनयोः तथा (अ, घ,) अनयोः (अ, च) अनयोश्च प्रक्षेप वशात् द्वौ द्वौ भेदौ भवतः एवमेव यथासम्भवमूह्यं अतो वास्तव सर्वद्विभेदसंख्या = $\frac{प (प - १)}{२}$

अत्रतु (१) पङ्क्तितः वामभागाद् वर्णमुत्तोल्य (२) पंक्तौ वामभागादेव प्रक्षेपारम्भकरणेपि पूर्वोक्तोपपत्तौ न कापि क्षतिः स्यात् अतस्तथैव द्विभेदाः साधिताः ते (१) पङ्क्तौन्यस्ताश्च मूल वर्णा अपि (२) पङ्क्तौ नियेशिताः। अ + क, अ + ग, अ + घ, क + घ, ग + घ, अ + च, क + च, ग + च, घ + च, ..., (१) पङ्क्तिः। अ, क, ग, घ, च, ...(२) पङ्क्तिः पूर्व वदेव (घ + च) अयं (२) पङ्क्तिस्थेषु प्रत्येकं क्षिप्तः तदा जाताः च + घ + च, घ + घ + च, ग + घ + च, अ + घ + च, अ + घ + च, एते पञ्च अर्थात् पद संख्यका भेदाः परन्तु (घ + च) अत्र यौ वर्णौ वर्त्तेते नयोः (२) पङ्क्तिस्थयोः यदि (घ + च) अयं क्षिप्यते तदा यौ (च + घ + च), (घ + घ + च), इमौ वर्णौ भवतः तौ द्विभेदगतवर्णात् (घ + च) अस्मात् भिन्नौ न जातौ अतः तेषु अनन्तरोक्तेषु पदसंख्यक भेदेषु अभिनव वर्णसंख्या = प – २, एतन्मितैव अभिनव वर्णसंख्या उक्तयुक्त्या (१) पङ्क्तिस्थं प्रति वर्ण स्यात् अतः सर्वत्रिभेद संख्या = द्विभेद संख्या ×

$(प-२) = \frac{प(प-१)(प-२)}{२}$ परन्तु एतेष्वापि त्रिभेदेषु त्रयस्त्रयः एक रूपाः स्युः यथा (घ+च) अस्य प्रक्षेपावसरे (ग+घ+च) अयं वर्णो जातः अत्रत्य वर्णात्रय जनिताद्विभेदाः (ग+घ, ग+च, घ+च) एते स्युः एषां दर्शनात् स्पष्ट-भवसीयते यत् (१) पङ्क्तिस्थानां (ग+घ, ग+च, घ+च) एतेषांत्रयाणां (च, घ, ग,) एतेषु यो, निजवर्णाभ्यामितर वर्णःस्यात्तस्मिन् (२) पङ्क्तिस्थे प्रक्षेपणेन (ग×घ×च) अयमेव वर्णः स्यात् अतः उक्त सर्व्वत्रिभेदेषु (ग×घ×च) एतद्रूपा एवत्रयो भेदा स्युरित्यातिरो हितं एवमेव (१) पङ्क्तिस्थ प्रतिवर्ण वशाज्ज्ञे-यम्ः। अतः वास्तवत्रिभेद संख्या $= \frac{प(प-१)(प-२)}{२×३}$ अथ उक्त युत्त्या साधितास्तिभेदाः (१) पङ्क्तौ निवेश्यन्ते, मूलवर्णा स्तु (२) पङ्क्तौ निवेश्यन्ते।

ग+घ+च, क+घ+च, अ+घ+च, क+ग+च, अ+ग+च, क+ग+घ, अ+ग+घ, अ+क+घ, अ+क+ग.........(१) पङ्क्तिस्थः। अ, क, ग, घ, च, ...(२) पङ्क्तिः अथ (१) पङ्क्तिस्थ (ग+घ+च) अयं वर्णः यदि (२) पङ्क्तिस्थ प्रति वर्णे :न मिलितो भवेत् तदा (ग+घ+च+अः) ग+घ+च+क, ग+घ+च+ग, ग+घ+च+घ, ग+घ+च+च, एते पञ्च अर्थात् पद संख्यका वर्णाः स्युः

परन्तु ग+घ+च, अत्र प्रक्षेपके ये वर्णाः सन्ति (१) पङ्क्ति स्थेषु तेषु प्रक्षेपकक्षेपणवशेन ये त्रयो वर्णाः स्युः ते त्रिभेदगतवर्णेभ्यः भिन्न रूपा न स्युः चतुर्थ वर्ण मिश्रणभावात् अतः उक्त चतुर्भेदेषु अभिनवा ये वर्णास्तेषां संख्या $= प-३$ एवमेव (१) पंक्तिस्थ प्रथ्येक वर्ण वशेन स्यात् अतः सर्व चतुर्भेद संख्या $=$ त्रिभेद संख्या$×(प-३) = \frac{प(प-१)(प-२)(प-३)}{२×३}$ परन्तु एडेष्वपि चत्वार-श्चत्वारः एक रूपाः स्युः यथा (ग+घ+च) अस्य प्रक्षेपा+वसरे (ग+घ+च+अ) अयं वर्णो जातः अत्रत्य वर्णा जनिता स्त्रिभेदाः घ+च+अ, ग+च+अ, ग+घ+अ, ग+घ+च, एतेषां (१) पंक्तिस्थानां चतुर्णां ग, घ, च, अ, एषु यो निज वर्णेभ्यः इतरवर्णः स्यात् तस्मिन् द्वितीय पंक्तिस्थे प्रक्षेपणेन (ग+घ+च+अ) अयमेव वर्णः स्यात् अतः उक्त सर्व चतुर्भेदेषु चत्वारो भेदा (ग+घ+च+अ)

Rashtriya Sanskrit Sansthan Deemed University
ACC No.
SRINGERI
Rajiv Gandhi Campus

एतद्रूपाः स्युः एवमेव (१) पक्तिस्थ प्रतिवर्ण ज्ञेयम् अतः वास्तव सर्वचतुर्भेद

संख्या = $\frac{प(प=१)प-२)(प-३)}{२\times३\times४}$ अथन्यस्ताः सर्वे चतुर्भेदाः

अ+क+ग+घ, अ+क+ग+च, अ+क+घ+च, अ+ग+घ+च, क+ग+घ+च, ...(१) पंक्तिः

तथा न्यस्ता मूल वर्णाः अ, क, ग, घ, च,.........(२) पंक्तिः। अनयोः पंक्त्योर्वशादुक्त युक्त्या जाता वास्तव पञ्चभेद संख्या =

$\frac{प(प-१)(प-२)(प-३)(प-४)}{२\times३\times४\times५}$ अथ पञ्च भेद अ+क+ग+घ+च, एकभेदास्तु अ, क, ग, घ, च, एते पञ्च अर्थात् पद संख्यकाः स्युः अतः एकभेद

संख्या = $\frac{प}{१}$ अथ एकभेदाः = $\frac{प}{१}$, दिभेदाः = $\frac{प(प-१)}{२}$ त्रिभेदाः =

$\frac{प(प-१)(प-२)}{२\times३}$, चतुर्भेदाः = $\frac{प(प-१)(प-२)(प-३)}{२\times३\times४}$

पञ्चभेदाः = $\frac{प(प=१)(प-२)(प-३)(प=४)}{२\times३\times४\times५}$ आसां एकद्वित्र्यादि-

भेद संख्यानां दर्शनात् रूपेण (१) भाग हरणेऽविकारित्वाच्च तथा (४) अस्य रूपोन पदसाम्याच्च एकाद्येकोत्तरा अङ्का इत्यादि स्पष्टमुपपद्यते।

यतः प-(प-१)=१, प(प-२)=२, इत्यादि भवति अतः।

अथवा यदि $अ_०$ प+$अ_१$प$_२$+$अ_२$प$_३$+ ...... +अ(इ-१)+प$_८$=इ भेदाः ईदृशं समीकरणं कल्प्यते तदाप्युपपद्यते तत्र प्रतीतिः। यदि $अ_०$ प=एक भेदाः एवं स्वीक्रियते तदा $अ_०$ प=प इति स्यात् यतः एक भेद संख्या सर्वत्र पद समैव स्यात् इति स्पष्टमेवास्ति तदा अ=१ इति जातं अत उक्त समीकरणेन एकभेद संख्या जातेति प्रत्ययो जातः पुनः कल्प्यते $अ_०$ प+$अ_१$प$_२$=द्विभेदाः......(१) समीकरणम्। यदा प=१तदा द्विभेद संख्या=० स्यात् यदा प=२ स्यात् तदा द्विभेद संख्या=१ स्यात् पो+अतो जातं समीकरण द्वयम्

उत्थापनाशात् $\left\{\begin{matrix} अ_० + अ_१ = ० \\ २अ_० + ४अ_१ = १ \end{matrix}\right\}$ तदानयोरुपरितन समोकरणात् $अ_० = अ_१$

अनेनोत्थापितमधस्तनसमीकरणम् २ अ $_{१}$=१ तदा अ $_{१}$=$\frac{१}{२}$ उत्थापनात् अ$_{०}$=$\frac{१}{२}$ उत्थापनात् (१) समीकरणम्=$\frac{१}{२}$ प+$\frac{१}{२}$ प$_{२}$=द्विभेदाः

वा $\frac{१}{२}$ प (प−१)=द्विभेदाः अन्नत्यं $\frac{प (प-१)}{२}$

इदं रूपं पूर्वदर्शितद्विभेदसमम् एव प्रत्यक्षतो दृश्यते अतः इयं प्रतीति रुत्पन्ना यत् अ$_{०}$ प+अ$_{१}$प$_{२}$+ ...... +अ (न−१)×प$_{३}$=इ भेदाः अनया कल्पनया इभेदाः समागमिष्यन्तीति। अथ इष्ट समायां पद संख्यायां इष्टभेद संख्या=१ स्यात् इष्टाल्पायां पदसंख्यायां इष्टभेद संख्या=० स्यात् अतः सुखेन अ$_{०}$, अ$_{१}$, अ$_{२}$, इत्यादीनां मानानि ज्ञातुं शक्यन्ते यथा कल्प्यते इष्टम्=३ तदा जातमुक्त समीकरणम् रूपम्

अ$_{०}$ प$_{०}$+अ$_{१}$प^{२}+अ$_{२}$प^{३}=त्रिभेदाः......(१) समीकरणम् यदि प=१, तदा त्रिभेद संख्या=अ$_{०}$+अ$_{१}$+अ$_{२}$=०......(क) समीकरणम् यदि प=२, तदा त्रिभेद संख्या=२ अ$_{०}$+४ अ$_{१}$+८ अ$_{२}$=०......(ख) समीकरणम् यदि प=३, तदा त्रिभेद संख्या=३ अ$_{०}$+९ अ$_{१}$+२७ अ$_{२}$=१......(ग) समीकरणम्। (क) समीकरणेन अ०=(अ$_{१}$+अ$_{२}$) तदा (ख) समीकरणमुत्थापितं २ अ$_{१}$+६ अ$_{२}$=० अनेन अ$_{१}$=३अ$_{२}$ तदा अ०=+२ अ$_{२}$ तदा (ग) समीकरण ६ अ$_{२}$=१, अनेन अ$_{२}$=$\frac{१}{६}$ तदा अ$_{१}$=$\frac{३}{६}$, अ०=$\frac{२}{३}$ तदा

(१) समीकरणम् $\frac{२}{६}$ प−$\frac{३}{६}$ प$_{२}$+$\frac{१}{६}$ प$_{३}$=त्रिभेदाः

वा $\frac{१}{६}$ प(प$_{२}$−३ प+२)=त्रिभेदाः

वा $\frac{१}{६}$ (प^{२}−प−२ प+२)=त्रिभेदाः

वा $\frac{१}{६}$ प $\{$प (प−१)−२ (प−१) $\}$=त्रिभेदाः

वा $\frac{१}{६}$ प (प−१) (प−२)=त्रिभेदाः

वा $\frac{प (प-१) (प-२)}{२\times३}$=त्रिभेदाः एवमग्रेपि।

अथ पूर्व दर्शिता भेदा लिख्यन्ते तेष्वेक भेदाः अ, क, ग, घ, च, द्विभेदाः अ+क, अ+ग, क+ग, अ+घ, क+घ, ग+घ, अ+च, क×च, ग+च, घ+च, त्रिभेदाः ग+घ+च, क+घ+च, अ+घ+च, क+ग+च, अ+ग+

च, अ + क + च, क + ग + घ, अ + ग + घ, अ + क + घ, अ + क + ग, चतुर्भेदाः अ + क + ग + घ, अ + क + ग + च, अ + क + घ + च, अ + ग + घ + च, क + ग + घ + च, पञ्चभेदाः अ + क + ग + घ + च, एषु यत्र भेदे च, घ, ग, क, अ, एते वर्णाः दक्षिणभागादारभ्य क्रमेण मिलिताः सभेदः प्रथमं लिखितः तस्याधश्चोक्तरीत्यैव लिखितः तत्रापि क्रम गणनया यो वर्णो न लब्धस्तस्य स्थले सरला रेखा लिखिता तद्यथा—

अ	क	ग	घ	च
।	क	ग	घ	च
अ	।	ग	घ	च
।	।	ग	घ	च
अ	क	।	घ	च
।	क	।	घ	च
अ	।	।	घ	च
।	।	।	घ	च
अ	क	ग	।	च
।	क	ग	।	च
अ	।	ग	।	च
।	।	ग	।	च
अ	क	।	।	च
।	क	।	।	च
अ	।	।	।	च
।	।	।	।	च
अ	क	ग	घ	।
।	क	ग	घ	।
अ	।	ग	घ	।
।	।	ग	घ	।
अ	क	।	घ	।
।	क	।	घ	।
अ	।	।	घ	।
।	।	।	घ	।
अ	क	ग	।	।
।	क	ग	।	।
अ	।	ग	।	।
।	।	ग	।	।
अ	क	।	।	।
।	क	।	।	।
अ	।	।	।	।
।	।	।	।	।

अत्र यदि वर्णानां स्थले (ऽ) अयं गुरुद्योतकोंक विशेषः स्थाप्यते तदा वृत्तरत्नाकरस्थसूत्र मवतरति ।

पादे सर्वगुरावाद्याल्लघुं न्यस्य गुरोरधः ।
यथोपरि तथा शेषं भूयः कुर्यादमुं विधिम् ॥१॥
ऊने दद्याद्गुरूनेव यावत्सर्वलघुर्भवेत् ः
प्रस्तारोऽयं समाख्यातश्छन्दोविचिति वेदिभिः ॥२॥

छन्दांसि विचीयन्तेऽस्यामिति छन्दो विचितिः ।

अत एतेन स्पष्टमवसीयते । यत् ।

एकाद्येकोत्तरा अङ्का इति सूत्रेणैकद्वित्र्यादि गुरुभेदानामपि संख्या ज्ञातुं शक्नुवन्ति गणका इति ।

अथवा

अथ चरणे प्रथमाक्षरंगुरु भवेत तदितराणि लघूनि स्युः तथा द्वितीयं गुरु भवेत्तदितराणि लघूनि स्युरित्यादिक्रमेण मिथो विलक्षणा नामेकगुरु विशिष्टानां चरणानां चरणाक्षरमितिरेवोन्मितिः स्यादिति स्फुटमवगम्यते। चरणे प्रथमाक्षरे गुरौ सति द्वितीयं गुरु भवेत्तदितराणि लघूनि स्युस्तथा तृतीयं गुरु भवेत्तदितराणि लघूनिस्युरेवं चरणाक्षर संख्यातमाक्षरं यावद्वारं वारं गुरुत्व कल्पना तत्परं चरणे द्वितीयाक्षरे गुरौ सति प्रथमवारं तृतीया + क्षरस्य गुरुत्वकल्पना द्वितीयवारं चतुर्थाक्षरस्यैवं चरणाक्षरसंख्यातमाक्षरं यावत् एवं स्थिरगुरुत्व कल्पना रूपो न चरणाक्षरसंख्यातमाक्षरं यावत् चलगुरुत्व कल्पना बारम्वाँरं चरणाक्षरसंख्यातमाक्षरं यावत्

प्रचलिता स्यात्। अतोमिथो विलक्षणानां द्विगुरुविशिष्टचरणानां पदाक्षरमित पद जनिताद्विभेदसंख्यैवोन्मितिः स्यादिति स्फुटमवगम्यते। एवं त्रिचतुरादिगुरुविशिष्ट-चरणानामपि संख्यागणनया। त्रिचतुरादिगुरुविशिष्टचरणानां संख्याः क्रमेण त्रिचतु-रादिभेदसंख्याभिः पादाक्षरमितपद जनिताभिः समाः स्युरित्यतिरोहितं भवति।

अतः "एकाद्येकोत्तरा अङ्का" इतिसूत्रेणैक द्वित्र्यादिगुरुभेदसंख्याश्च ज्ञातुं शक्यन्त इति स्पष्टमुपपन्नम्॥ अथ प्रसङ्गात् वृत्तरत्नाकरस्थानामपि षरगणां प्रत्ययानां वासना लिख्यन्ते।

एकस्य वर्णस्य S | एतौ भेदौस्याताम्। एकाक्षर चरणभेदावपि S | एतौ। अनयोरेकाक्षर प्रक्षेपेण यावन्तोभेदाः स्युस्तावन्त एव द्व्यक्षरचरणभेदाश्च-स्युः स च प्रक्षेपो निर्दिष्टचरणयोर्दक्षिणभागादेव प्रथमं गुर्वक्षरस्यानन्तरं लघ्वक्षरस्यच यदि क्रियते तदा जायन्ते भेदा अमी

S S
| S
S |
| |

एषु चोक्तवदेव क्रियमणे प्रक्षेपणे जाता-स्त्र्यक्षर चरणोक्तभेदाः अमी एषु चोह्यवत्प्र-क्षेपणे कृते चतुरक्षरचरणभेदाः स्युरेव-

S S S
| S S
S | S
| | S
S S |
| S |
S | |
| | |

मग्रेऽपि। निर्दिष्टभेदानां दर्शनात् पादे सर्वगुरावाद्यादिति-श्लोक उपपद्यते। अपिच मुहुः क्रियमाणायां प्रक्षेपणक्रियायां स्पष्टमवगतं भवति। यत्। पूर्वं यावन्तश्चरणे भेदाः सन्ति तावन्त एव गुर्वक्षर प्रक्षेपे पुनर्लघ्वक्षर-प्रक्षेपे च भवन्ति। अतो द्विकस्य यश्चरणाक्षरसंख्यको घातस्तन्मिता एव चरण भेदाः स्युरेकाक्षरचरणभेदस्य द्वैविध्यात्। किञ्च। प्रस्तारे यस्याः पंक्तौ यः कश्चितप्रस्तारः समाप्तो भवति सोऽवश्यं तत्पंक्तेरधः पुनर्लिखितो भवति। तथा एकाद्व्याद्यक्षर चरणप्रस्तारसमाप्तिश्चोर्ध्वाधरक्रमेण त्रमशो भवति। यथा निर्दिष्टत्र्यक्षरप्रस्तारे द्वितीयपंक्तावेकाक्षरचरणप्रस्तारः समाप्तोऽस्ति स एव पुनरधश्चतुर्थपंक्ति यावल्लिखितोऽस्ति तथा चतुर्थपंक्तौद्व्यक्षर चरण प्रस्तारः समाप्तोऽस्ति स एव पुनरऽष्टम पंक्ति यावल्लिखितोऽस्ति। इति। अथ यदि चरणस्थ प्रथमद्वितीयाद्यक्षराणां लघुत्व सूचनार्थं यकारादयो वर्णागुरुत्वसूचनार्थं शून्यमेव लिख्यन्ते तदा जातः प्रस्तारस्त्र्यक्षरणसम्बन्धीयः अयम्।

०	०	०
य	०	०
०	र	०
य	र	०
०	०	ल
य	०	ल
०	र	ल
य	र	ल

एतद्दर्शनात्प्रक्षेपण क्रियया च स्पष्टमवसीयते। यत्। अस्यां पंक्तौ यकारादयो वर्णा यथाक्रमसुपस्थिता भवन्ति तदधः पङ्क्तित एवोपस्थित वर्णाग्रिमोऽपि वर्णः प्रवृत्तो भवति यथाऽत्रप्रस्तारे द्वितीयपंक्तौ यकार उपस्थितस्तदधस्तृतीय पंक्तितो रेफः प्रवृत्तश्चतुर्थपंक्तौ यथाक्रमं यकारो रेफश्चोपस्थितस्तदधः पञ्चमपंक्तितो लकारः प्रवृत्तः।, इति । अथ यदि यकारादिवर्णान् संख्यात्मकान्यरिकल्प्यैक पंक्तिस्थ संख्या योगः क्रियते तदा प्रत्येक पंक्तिजाः संख्याः क्रमेण—

०
य
र
य+र
ल
य+ल
र+ल
य+र+ल

इमा जायन्ते । चेदिमा उपरितनीमारभ्याधोऽधः क्रमेण रूपोत्तराः स्युस्तदोदिष्ट पंक्तिरुपरितनपंक्तेः कतमा स्यादिति सुखेन ज्ञातुं शक्यते। अथ रूपोत्तरत्व प्रतिपादनार्थं समीकरणम् ।

र+ल+१=य+र+ल, तुल्यशोधनेन १=य अथ पुनः कल्प० य+ल+१ =र×ल, वा १+ल+१=र+ल, वा, २+ल=र+ल तुल्य शोधनेन २=र अथ पुनः कल्प्य० य+र+१=ल, वा १+२+१=ल वा ४=ल

अथ $\left\{\begin{matrix} ल+१=य+ल \text{ तथा} \\ र+१=य+र \quad ,, \\ य+१=र \end{matrix}\right\}$ इति तु प्रत्यक्षतो दृश्यत एव।

अथ (य=१, र=२, ल=४) इति दृष्ट्वा, (व, श, ष,) इत्यादी नामपि मानानि व्यक्तानि भवन्ति। तदेवम्। चतुराद्यक्षरचरणप्रस्तारे यस्यां पंक्तौ (य+र +ल) एवं भविष्यति तदधः पंक्तौ (व) इति स्यात्तथा यस्यां (य+र+ल+व) एवं स्यात्तदधः पंक्तौ (श) इति स्यादेवमग्रेऽपि। अतो जातानि (य+र+ल+१=व, तथा य+र+ल+व+१=श) इत्यादीनि समीकरणानि परन्तु य+र+ल=१+

$२+४=२^{०}+२^{१}+२^{२}=२^{२+१}=८$ एतत्प्रतिपादनार्थं कल्प्य० समीकरणम् $२^{०}+२^{१}+२^{२}+\ldots\ldots\ldots+२^{य}=$फलम् वा

$(१-२)\,(२^{०}+२^{१}+२^{२}+\ldots२^{य})=(१-२)$ फ, वा

$२^{०}+२^{१}+२^{३}+\ldots\ldots+२^{य}-२^{१}-२^{२}-२^{३}-\ldots\ldots२^{य+१}=$ फ -२ फ, वा

$२^{०}-२^{य+१}=-$ फ, वा $२^{य+१}-२^{०}=$ फ, वा $२^{य+१}-१=$ फ, अत्र यदि, य $=२$

तदा $२^{२+१}-१=$ फ अतः य + र + ल + १ = व इति समीकरणरूपान्तरम्

$२^{२+१}-१+१=$ व, वा $२^{३}=$ व, एवं य + र + ल + व + १ = श, वा

$२^{३+१}-१\ldots१=$ श, वा $२^{४}=$ श, इत्यादि ।

य $-\ २^{०}$
र $=२^{१}$
ल $=२^{२}$
व $=२^{३}$
अथ श $=२^{४}$
.. = ..
.. = ..
.. = ..

एतद्दर्शनात् । तथा । इत आरभ्य "अपिच मुहुः क्रियमाणायां प्रक्षेपण क्रियायां" इत्यन्तं योऽनन्तरलेखस्तत्पर्यालोचनया च स्पष्टमवसीयते । यत् । उद्दिष्टप्रस्तारपंक्तेर्गुरुलघुचिह्नानामुपरि रूपमादौ विलिख्योत्तरोत्तरं द्विगुणानङ्कान् लिखेत् तेषु लघुस्थाङ्कानामैक्यं सैकं यद्भवेत् ततमैवोपरितनपंक्तेरुद्दिष्ट पंक्तिः स्यात् । इति । एतेन वृत्तरत्नाकरस्थं सूत्रमवतरति—

उद्दिष्टं द्विगुणानाद्यादुपर्यङ्कान् समालिखेत् ॥

लघुस्था ये तु तत्राङ्कास्तैः सैकैर्मिश्रितै र्भवेत् ॥इति ।

उद्दिष्टनाम्ना प्रत्ययोऽयम् । अथोद्दिष्टवैपारीत्येन नष्टमुपपाद्यते । तदेवम् ।

लिख्य० उद्दिष्टाङ्काः $१,\ २^{१},\ २^{२},\ २^{३},\ २^{४},\ \ldots\ldots\ldots२^{य}$ एषु येषामधो लघयः स्युस्तेषां मिश्रणे सैके सत्युद्दिष्टपंक्तिसंख्या स्यात् सैव नष्टसंख्याऽपि यतो यतमपंक्तिस्थ रूपं ज्ञातुमिच्छति प्रच्छकस्तत्संख्यां किल पृच्छति । अतः अथ नष्टसंएयायां $(२^{१}, २^{२}, \ldots\ldots, २^{य})$ एषु येषां केषाचिन्मिश्रणं पतितमस्ति ते सर्व एव द्वय या । पवर्त्याः सन्ति । अतस्तन्मिश्रणमपि तथा स्यात् तस्मिन्नष्टसंख्यायां शोधिते यः शेषः स यदा (१) अस्याधो लघुँ र्भविष्यति तदाद्विकसमः स्याद्यतस्तदानीमुक्तमिश्रणे (१) एनमपि प्रक्षिप्य सैकेकृते नष्टसंख्या स्यात् अन्यथा (१) सम एवातो यदा नष्टसंख्या समा तदा प्रथमाक्षरं लघु नेयमन्यथा

गुरु। अथ नष्टसंख्या = मिश्रण + शेष अथ $\frac{\text{नसं}}{२}=\frac{\text{मिश्र}}{२}+\frac{\text{शेष}}{२}$ यदि नष्टसंख्या समा ——— × तदा $\frac{\text{नसं}}{२}=\frac{\text{मिश्र}}{२}+१$ यदि विषमा तदा रूपं प्रक्षिप्यार्धितौ पक्षौ $\frac{\text{नसं}+१}{२}=\frac{\text{मिश्र}}{२}+१$ अथ $\left(\frac{\text{मिश्र}}{२}+१\right)$ अत्र यतः (मिश्र) इदं $\left(\frac{१}{२},\frac{२}{२}\cdots\cdots\frac{\text{य}}{२}\right)$ एषु कतिचि दङ्कानां योगोऽतः $\left(\frac{\text{मिश्र}}{२}\right)$ इदमपि $\left(\frac{\frac{१}{२}}{२},\frac{\frac{२}{२}}{२},\frac{\frac{३}{३}}{३},\frac{\frac{\text{य}}{२}}{२}\right)$ एष्वर्थात् $\left(१,\frac{१}{२},\frac{२}{२},\ldots\frac{\text{य}-१}{२}\right)$ एषु कतिचिदङ्कानां योगो भवितुमर्हति।

अथ कल्पते - $\frac{\text{मिश्र}}{२}=$ मिंश्र १ तदा $\frac{\text{नसं}}{२}=\frac{\text{मिश्र}}{२}+१$ यदि विषमा तदा रूपं प्रक्षिप्यार्धितौ पक्षौ $\frac{\text{नसं}+१}{२}=\frac{\text{मिश्र}}{२}+१$ अथ $\left(\frac{\text{मिश्र}}{२}+१\right)$ अत्र यतः (मिश्र) इदं $\left(\frac{१}{२},\frac{२}{२},\ldots\ldots,\frac{\text{य}}{२}\right)$ एषु कतिचिंदङ्कानां योगोऽतः $\left(\frac{\text{मिश्र}}{२}\right)$ इदमपि $\left(\frac{\frac{१}{२}}{२},\frac{\frac{२}{२}}{२},\frac{\frac{३}{२}}{२}-\frac{\frac{\text{य}}{२}}{२}\right)$ एष्वर्थात् $\left(१,\frac{१}{२},\frac{२}{२},\ldots\ldots\frac{\text{य}-१}{२}\right.$ एषु कतिचिदङ्कानां योगो भवितुमर्हति अथ कल्प्य. $\frac{\text{मिश्र}}{२}=\text{मिश्र}_१$ तदा $\frac{\text{मिश्र}}{२}+१=\text{मिश्र}_१+१$। $(\text{मिश्र}_१)$ अत्र $\left(\frac{१}{२},\frac{२}{२},\ldots\ldots,\frac{\text{य}-१}{२}\right)$ एषु येषां केषांचिन्मिश्रणं पतितमस्ति ते सर्व एव द्व्यपवर्त्या अतस्तन्मिश्रणमपि तथा स्यात्। कल्प्यते तन्मिश्रणं $=\text{मिश्र}^२$ अनेन हीने $(\text{मिश्र}^२)$ अस्मिन् यः शेषः स तदैव रूपसमो यदा द्वितीयमक्षरं नष्टपंक्तौ लघु स्यात्। यतस्तदानीं $\left(१,\frac{१}{२},\frac{२}{२},\ldots\ldots\frac{\text{य}-१}{२}\right)$ सभ्यः (१) एनमप्युत्तोल्य $(\text{मिश्र}_२)$ अस्मिन् प्रक्षिप्य $(\text{मिश्र}_१)$ इदं स्यात्। अन्यथोक्तशेषः शून्य सम एव अतः

$$\left\{\begin{array}{l}\text{मिश्र}_१+१=\text{मिश्र}_२+१+१,\ \text{वा}\\ \text{मिश्र}_१+१=\text{मिश्र}_२+०+१,\end{array}\right\}$$

इति स्यात् अत्र $(\text{मिश्र}_२+१+१)$ अस्य समत्वं तथा ($\text{मिश्र}_२+०+१$ अस्य विषमत्वं च प्रत्यक्षतो दृश्यतेऽतो नष्ट संख्या चेत्समा तदा सा केवलाऽन्यथा सैकाऽर्धितव्या तथा सती सा चेत्समा तदा

द्वितीयमक्षरं लघुज्ञेयमन्यथा गुरु एवमग्रेऽप्यूहनीया वासना एतेन स्पष्टमवगम्यते। यत्। नष्टांके समे सति तदर्धेऽर्धे च समे सति लघुर्लेख्यः। नष्टांके विषमे सति प्रथमं लघुं विलिख्य नष्टांके रूपं प्रक्षिप्य तदर्धे विषमे सति गुरुर्लेख्योऽन्यथा लघुरिति। एवं मुहुः कृते नष्टरूपं सम्पद्यते। इति च। एतेन वृत्तरत्नाकरस्थं सूत्रमवतरति।

नष्टस्य यो भवेदङ्कस्तस्यार्द्धे ऽर्द्धे समे चलः ॥
विषमे चैकमादाय तदर्धे ऽर्धे गुरुर्भवेत् ॥ इति ॥

नष्टनामा प्रत्ययोऽयम्। अथैकाद्येकोत्तरा अंका इति सूत्रेण जाता एकद्वित्र्यादि गुरुभेदाः क्रमशः $\frac{\text{प}}{\text{१}}$। $\frac{\text{प (प − १)}}{\text{१}\times\text{२}}$। $\frac{\text{प (प − १) (प − २)}}{\text{१}\times\text{२}\times\text{३}}$।
$\frac{\text{प (प − १) (प − २) (प − ३)}}{\text{१}\times\text{२}\times\text{३}\times\text{४}}$। इत्यादयः। अथ रूपो न पदजनितं संकलितम् =
$\frac{\text{प (प − १)}}{\text{२}}$ इदं निर्दिष्ट द्विभेदसंख्यासमं दृश्यते। अथ द्व्यूनपदजनितं संकलितम् =
$\frac{\text{(प − १) (प − २)}}{\text{२}}$ साद्वियुतेनपदेनेत्यादिना जातं संकलितैक्यम् = $\frac{\text{प(प − १) (प − २)}}{\text{२}\times\text{३}}$
इदं निर्दिष्टा त्रिभेद संख्यासमं दृश्यते। अथ त्र्यूनपदजनितं संकलितैक्यम् =
$\frac{\text{(प − १) (प − २) (प − ३)}}{\text{२}\times\text{३}}$ अस्माद्रामयुक्तपदाभ्यस्तमित्यादि श्री सुधाकरीय सूत्रेण जाता संकलितैक्ययुतिः = $\frac{\text{प (प − १) (प − २) (प − ३)}}{\text{२}\times\text{३}\times\text{४}}$ एवमग्रेऽपि कृते भवति एतेन स्फुटमवगम्यते। यत्। रूपद्व्याद्यून पदजनितानि क्रमेण "संकलितं संकलितैक्यं संकलितैक्यैक्यं" इत्यादीनि क्रमेण द्वित्र्यादि भेदाः स्युः। अथ द्वयं द्वयोरेकयोः संकलितं तथा त्रयं त्रयाणामेकानां। एवमग्रेऽपि।

अतः पदसमेषु स्थानेषूर्ध्वाधरक्रमेणैकं विलिख्यैकद्वित्र्यादिगुरुभेदाज्ञातुं शक्यन्ते तदेवं। कल्प्य प = ४ तदा

१ | १ + १ + १ + १ = ४
१ | १ + १ + १ = ३
१ | १ + १ = २ | ३ + २ + १ = ६
१ | १ = १ | २ + १ = ३
१ = १

३ + १ = ४ |
१ = १ | १

अर्थात्

१ | ४
१ | ३ | ६
१ | २ | ३ | ४
१ | १ | १ | १ | १ }

अत्रोर्ध्वाधरायाः पथमपंक्तेरुपरि

सर्वलघुप्रमाणं च स्थापितं तदा

१				
१				
१	४			
१	३	६	४	
१	२	३	१	१
१	१	१		

अत्र

१, ४, ६, ४, १, एते क्रमेण शून्यैकद्व्यादि गुरुविशिष्ट चरण भेदाः स्युरिति स्फुटं। एतेन वृत्तरत्नाकरस्थं सूत्रमवतरति—

वर्णान् वृत्तभवान् सैकानुत्तराधरतः स्थितान् ॥
एकादिक्रमशश्चैतानु पर्युपरि निक्षिपेत् ॥१॥
उपान्त्यतो निवर्तेत त्यजेदेकैकमूर्ध्वतः ॥
उपर्याद्याद्गुरो रेवमेकद्व्यादिलग क्रिया ॥२॥ इति ।

एकद्व्यादिलगक्रियानामा प्रत्ययोऽयम् ।

अथवा प्रस्तारोपपत्तावुक्तायां प्रक्षेपणक्रियायां मुहुः क्रियमाणायां स्पष्टमवगतं भवति। यत्। पूर्वं यावन्तश्चरणभेदाः सन्ति तावत्सु यावन्त एकगुरुचरणभेदाः सन्ति तावन्तो लघ्वक्षर प्रक्षेपणेनाप्येक गुरुविशिष्टा एव स्युः। यः सर्वलघुरस्ति सोऽपि गुर्वक्षर प्रक्षेपणेनैक गुरु विशिष्टः स्यात्। अतः प्राक्तन्यैक गुरुचरण भेद संख्या सैका सती नूतनैक गुरु चरण भेद संख्या स्यात्। तथा। यावन्तः प्राक्तनैक गुरु-चरणभेदास्सन्ति तावन्तो लघ्वक्षर प्रक्षेपणेनापि द्विगुरुविशिष्टा एव स्युरतो यः प्राक्तनैकगुरद्विगुरु चरणभेदसंख्ययोर्योगः सा नूतन द्विगुरुचरणभेद संख्या स्यात्। एवमग्रेऽपिज्ञेयमिति एतेनैका प्रक्रियाऽवतरति। सा यथा। एकाक्षरचरण एकगुरु चरण प्रमाणम् = १ एतत्सैकं जातं नूतनैकगुरुचरण प्रमाणम् = २ अस्याधः सर्वगुरु-प्रमाणम् = १ इदं लिखितम्। २ पुनस्त्र्यक्षरचरणे सैको (२) ऽयमेकगुरुप्रमाणम् = ३, तथा २, १ अनयोर्योगो द्विगुरुप्रमाणं = ३ सर्वगुरुप्रमाणं च = १, तान्यप्यूर्ध्वाधर क्रमेण लिखितानि

३
३
१

पुनश्चतुरक्षरचरणे एकगुरु प्रमाणं = ३ + १ = ४, द्विगुरुप्रमाणम् = ३ + ३ = ६, त्रिगुरुप्रमाणं = ३ + १ = ४, सर्वगुरुप्रमाणम् = १ पूर्वसिद्धरूपाण्यालोक्य २

एतान्यप्यूर्ध्वाधरक्रमेण लिखितानि

४
६
४
१

एवमग्रेऽपि। अथवा पूर्वसिद्धरूपाण्यालोक्य मनस्येव योगं कृत्वा नूतन सिद्धरूपाणि लिख्यन्ते तदा

१	२	३	४	५	६	७	८
	१	३	६	१०	१५	२१	२८
		१	४	१०	२०	२५	५६
			१	५	१५	३५	७०
				१	६	२१	५६
					१	७	२८
						१	८
							१

एवमित्यादि भवति।
अत्र प्रथमतिर्यक् पंक्तौः।
एकाद्येकोतरा अङ्कास्तदधो द्वितीय पंक्तौ तेषां संकलितानि तृतीय पंक्तौ संकलितैक्यानि चतुर्थ पंक्तौ संकलितैक्यैक्यानीत्यादीनि भवन्तीति प्रत्यक्षतो दृश्यते।

अपि चोर्ध्वाधरायां पंक्तौ योऽङ्क एकगुरुभेद प्रमाणमस्ति तत्सममेव चेत्पदं स्वीक्रियते तदा तदधोऽधः क्रमेण रूपाद्यूनपदजनितानि "संकलितं संकलितैक्यं" संकलितैक्यै क्यम् स्फुटं दृश्यन्ते। अतोऽग्रेऽनन्तरोक्तसूत्रोपपादनार्थं प्रागुक्त तद्वासनैव पर्याप्ता। एकाद्येकोत्तरा अङ्का इति सूत्रोपपादनार्थं तु श्रेढीव्यवहारोऽवलम्बनीयः। तदेवम्। एकभेदाः = प, सैकपदघ्नेत्यादिना द्विभेदाः $= \frac{प\,(प-१)}{२}$, साद्वियुतेन पदेनेत्यादिना त्रिभेदाः $= \frac{प\,(प-१)\,(प-२)}{२\times ३}$ रामयुक्तपदाभ्यस्तमिति श्रीसुधाकरीय सूत्रेण चतुर्भेदाः $= \frac{प\,(प-१)\,(प-२)\,(प-३)}{२\times ३\times ४}$ इत्यादिना अतोऽग्रे प्रागुक्त तत्सूत्र वासनैव पर्याप्ता।

अथ संख्यानाम्नः प्रत्ययस्य वासना। यत एकद्वित्र्यादिलघुगुरु न्यास एव चरणरूपवैचित्र कारणम्। तद्वशेन यावन्ति विलक्षणरूपाणि भवितुं शक्यन्ते तावतामेव मानानि पृथक् पृथक् लग क्रियाङ्क शब्देन व्यवहृत्य लिखितानि। अतो लगक्रियाङ्क समूहे मिश्रिते समस्तचरणभेद संख्या स्यात्। अथ लिख्य उद्दिष्टाङ्का $२^{०}, २^{१}, २^{२}, २^{३}, \ldots\ldots, २^{प-१}$ यदि चरणाक्षरमितिः = प। एषां योगः $= २^{०}+२^{१}+२^{२}+२^{३}+\ldots+२^{प-१}$ वा

$$(१-२)\times योग = (१-२)\left(२^{०}+२^{१}+२^{२}+\ldots\ldots+२^{प-१}\right)$$, वा

योग − २ योग $= २^{०}+२^{१}+२^{२}+\ldots\ldots+२^{प-१}-२^{१}-२^{२}-२^{३}-\ldots\ldots-२^{प}$, वा

− योग $= २^{०}-२^{प}$ वा योग $= २^{प}-२^{०} = २^{प}-१$ अथ तुल्यक्षेपेण योग $+ १ = २^{प}$ यतो

द्विकस्य यश्चरणाद्दर संख्यको घातस्त न्मितैव समस्तचरणभेदसंख्या भवत्यतः सा = योग + १ एतेन वृत्तरत्नाकरस्थं सूत्रमवतरति—

लगक्रियाङ्कसन्दोहे भवेत्संख्या विमिश्रिते ॥
उद्दिष्टाङ्क समाहारः सैको वा जनयेदिमाम् ॥१॥ इति ॥

अथ प्रस्तारे पंक्तिद्वयान्तराल रूपमार्गाणां संख्या रूपोऽनया प्रस्तार पंक्ति संख्यया (सं – १) अनया समा स्यात् पंक्तिरूपमार्गाणां संख्या तु (सं) अनया प्रस्तार पंक्ति संख्ययेव समा स्यात् । तयोर्योगः = सं + सं – १ = २सं – १ एतेन वृत्तरत्नाकरस्थं सूत्रमवतरति ।

संख्यैव द्विगुणैकोना सद्भिरध्वा प्रकीर्तितः ॥
वृत्तस्याङ्गुलिकिं व्याप्तिमधः कुर्यादथाङ्गुलिम् ॥१॥ इति ॥

अध्वयोग नामा प्रत्ययोऽयम् । अथ पूर्वं यानि सिद्धरूपाणि लिखितानि तेषु प्रत्येक-मूर्ध्वाधरासु पंक्तिषु सर्वलघुप्रमाणम (१) इदमुपरि न्यस्तं । अनन्तरं ताः पंक्तोः परिवर्त्यतिर्यग्रूपेण विन्यस्य च प्रतिभेदाङ्कं कोष्ठकानि निर्मितानि तदा जातमीदृशं रूपम्

				१	१
			१	२	१
		१	३	३	१
	१	४	६	४	१
१	५	१०	१०	५	१

एतदेव शोभार्थमेवं न्यस्तम्

				१		१				
			१		२		१			
		१		३		३		१		
	१		४		६		४		१	
१		५		१०		१०		५		१

उपपन्नो वाग्वल्लभस्थो मेरुः । कोष्ठं वर्णसमं विधाय च ततोऽन्याद्योस्तदेकां-कितं कुर्याः कोणगशीर्ष कोष्ठयुगलाङ्कैः पूरये रिक्तकान् ॥ एकद्व्यादि गुरुप्रदर्शकतरः प्राज्ञ प्रियः प्रायशो भोगिन्द्रेण स वर्णमेरुरुदितः सम्यक्तया बुध्यताम् ॥१॥

अथ एकाद्येकोत्तरा अङ्का व्यस्ता भ्याज्या इति सूत्रमेव खण्डमेरुः ॥ द्रष्टव्यं वाग्वल्लभे—

चक्रं त्रिपंक्ति विलिखे—द्यथेच्छं विततं ततः ।
अनुलोभ विलोमाभ्यां संख्याङ्कैः पूरयेत्क्रमात् ॥१॥
अन्त्यमध्ये उभेपंक्ती विहायादिमकोष्ठके ।
अथ प्रथममाद्यालौ दत्वैकं तदनन्तरम् ॥२॥
अधस्थांकेन तद्धन्यात्तदधस्थेन भाजयेत् ।
लब्धाङ्कं विन्यसेदग्रे एवमग्रे पुनः पुनः ॥३॥
कृत्वा तत्र विजानीयादेक द्विप्रभृतीन् गुरून् ।
मेरु खण्डमिति ज्ञेयं कविभिः पिङ्गलोदितम् ॥४॥

अथ मेरुखण्डम्

१	५	१०	१०	५	१
	५	४	३	२	१
	१	२	३	४	५

अस्य मेरु खण्डनामातः कृतं यतोऽनेन केवल निर्दिष्टपद सम्बन्धीयानामेवैक-द्व्यादिगुरुभेदानां ज्ञानं भवति मेरौ त्वेकादि निर्दिष्टपदान्താङ्क सम्बन्धीयाना-मिति। वाग्वल्लभे तु बहवः पताकामर्कटीपताकाप्रस्तारपातालादयोऽनुमोदकराः प्रत्यया लिखितास्तेषां वासना विस्तरभयादत्र न लिखिताः । इति ।

अथ पवमानपदे या इष्ट भेद संख्या तद्योतकं चिन्हं = पभे इष्ट $१ \times २ \times ३ \times \ldots\ldots \times य = \underline{|य} =$ गुण्ड गुणानद्योतक चिह्नम् ।

$\text{पभे}_१ = \frac{\text{प}}{१}, \text{पभे}_२ = \frac{\text{प}(\text{प}-१)}{१.२}, \text{पभे}_३ = \frac{\text{प}(-१)\text{प}-२)}{१\times२.३}$ इत्यादीनां भेदानां दर्श-नात् स्पष्टमवसीयते यत्

$$\text{पभे}_\text{र} = \frac{\text{प}(\text{प}-१)(\text{प}-२)(\text{प}-३)+\ldots\ldots+\left\{\text{प}-(\text{र}-१)\right\}}{\underline{|\text{र}}}$$

अत्र हारभाज्यौ यदि $\underline{|\text{प}-\text{र}}$ अनेन गुणयते तदा

$\text{पभे}_\text{र} = \frac{\underline{|\text{प}}}{\underline{|\text{र}}\times\underline{|\text{प}-\text{र}}}$ स्यात् यततस्तत्र भाज्ये $\left\{\text{प}-२(\text{र}=१)\right\}$ एतदाद्येकोत्तरा-णामङ्कानां पदान्तानां वधोद्दश्यते स यदि $\left\{\text{प}-(\text{र}-१)\right\}$ अस्याः अधः या संख्या-

स्ति तदन्तानामेकाद्येकोत्तराणामङ्कानां घातेन गुणितो भवेत् तदा $\underline{|प}$ अस्य समः स्यात् परन्तु $\{प-(र-१)\}$ इयमेकोना सती स्वाधः स्थिता संख्या स्यात् अथ

$प-(र-१)-१=प-र+१-१=प-र=$ अधः स्थिता संख्या ॥

अतः $पभे_{र} = \dfrac{\underline{|प}}{\underline{|र} \times \underline{|प-र}}$ इत्युपपन्नम् एवं

$$पभे_{(प-र)} = \dfrac{\underline{|प}}{\underline{|प-र} \times \underline{|प-(प-र)}}$$

वा $पभे_{(प-र)} = \dfrac{\underline{|प}}{\underline{|प-र} \times \underline{|र}}$ अतः प्रत्यक्षतो दृश्यते

$पभे_{र} = पभे_{(प-र)}$ इति

अपिच यदि $र<\dfrac{प}{२}$ तदा $प-र>\dfrac{प}{२}$ अतस्तदानीं

$प-र-\dfrac{प}{२}=(प-र)\backsim\dfrac{प}{२}$.........(१) समीकरणम् यदातु

$र>\dfrac{प}{२}$ तदा $प-र<\dfrac{प}{२}$ अतस्तदानीं

$\dfrac{प}{२}-(प-र)=(प-र)\backsim\dfrac{प}{२}$.........(२) समीकरणम्

(१) समीकरणरूपम् $\dfrac{प}{२}-र=(प-र)\backsim\dfrac{प}{२}$

तथा (२) समीकरणरूपम् $र-\dfrac{प}{२}=(प-र)\backsim\dfrac{प}{२}$ परन्तूभयत्र दृश्यते प्रत्यक्षतः

$\dfrac{प}{२}\backsim र=(प-र)\backsim\dfrac{प}{२}$ इति, कल्प्यते तच्चान्तरम् $=इ<\dfrac{प}{२}$

यदि $र>\dfrac{प}{२}$ तदा $प-र=\dfrac{प}{२}+इ$, $र=\dfrac{प}{२}+इ$

यदि तु $र<\dfrac{प}{२}$ तदा $प-र=\dfrac{प}{२}-इ$, $र=\dfrac{प}{२}-इ$

अतो ज्ञातम् $\text{पभे}\left(\frac{\text{प}}{\text{२}}-\text{इ}\right)=\text{पभे}\left(\frac{\text{प}}{\text{२}}-\text{इ}\right)$ इति ॥ अतो मदीयसूत्रत्रयावतारः ॥

स्यात्पाद वर्णोन्मितिरत्रपिण्डोऽभीष्टप्रमाः स्युर्गुरवः पदेषु ।
तावन्मितेष्वेव भवन्ति यावन्मितेष्वभीष्टोनितपिण्ड तुल्याः ॥१॥
वापिण्डखण्डं रहितं पुतं चाभोष्टेन शेषप्रमगाः पदेषु ।
तावन्मितेष्वेव युतिप्रमा गा यावन्मितेष्विष्टमभिन्नमेव ॥२॥
कल्प्यं सपिण्डो विषमांङ्ककश्चेदूनोऽन्वितश्चासमसंख्ययैव ।
यावत्सुगाः शेषदलप्रमाः स्युस्तावत्सुयोगार्द्धसमाः पदेषु ॥३॥

विषमांकेनैवोनयुतस्य विषमाङ्कस्य दले पूर्णाङ्कौ स्यातामिति तृतीय सूत्र वासना तिसरला ॥

अथ द्वियुक् पद सिद्धान्तः सरूपसमीकरणो पपत्तिस्व ठ्त्रासे भगन्दाग्नि हते विभक्तेऽस्योपपत्तौ बिलोक्या ।

अथ द्वियुक् पदसिद्धान्तेन $(\text{य}+\text{क})^{\text{न}}=\text{य}^{\text{न}}+\text{न}.\text{क}.\text{य}^{\text{न}-१}+\left\{\frac{\text{न}(\text{न}-१)}{२}\right\}\text{क}^{२}\text{य}^{\text{न}=२}+\left\{\frac{\text{न}(\text{न}-१)(\text{न}-२)}{२.३}\right\}\text{क}^{३}.\text{य}^{\text{न}-३}+\ldots\ldots+\text{क}^{\text{न}}$ एवं अर्थात्

$(\text{य}+\text{क})^{\text{न}}=\text{य}^{\text{न}}+\text{नभे}_{१}\times\text{क}.\text{य}^{\text{न}-१}+\ldots\ldots\text{नभे}_{२}\times\text{क}^{२}.\text{य}^{\text{न}-२}+\text{नभे}_{३}\times\text{क}^{३}.\text{य}^{\text{न}-३}+\ldots\ldots\text{नभेन}\times\text{क}^{\text{न}}$ एवं सिद्धयति । अतः

$२^{\text{न}}=(१+१)^{\text{न}}=१+\text{नभे}_{१}+\text{नभे}_{२}+\text{नभे}_{३}+\ldots\ldots+\text{नभेन}$, एतेन सर्वदा सर्वेषामेकद्व्यादि भेदानां योगः सैकः सन् द्विकस्य पदघातः स्यात् अर्थात् द्व्यपवर्त्त्यः स्यात् इत्युपपन्नम् द्व्यपवर्त्त्य संख्याः समा एवस्युरिति स्फुटम् । अथ

$०=(१-१)^{\text{न}}=१-\text{नभे}_{१}+\text{नभे}_{२}+\text{नभे}_{३}+\text{नभे}_{४}-\ldots\ldots+\text{नभेन}$ वा नभेन

एतेन एकभेद त्रिभेदादि विषम भेदानां योगो निरेकः सन् द्विभेद चतुर्भेदादि सम भेदानां योगः स्यादित्युपपन्नम् । अतो यदि कल्प्यते विपमगुरु संख्याविशिष्ट चरणभेद संख्या=य तदा

समगुरू० चरणभेदसंख्या=य − १ अथ यतः सर्वलघुचरण प्रमाणं=१ तथा सर्वचरण भेद संख्या= $२^{\text{स्था}}$ (यदि स्था=पादाक्षरमितिः) अतो जातं समीकरणम्

$२^{स्था} = य - १ + य + १$ वा $२^{स्था} = २ य$ वा $२^{स्था - १} = य$ अतः $२^{०}, २^{१}, २^{२}, २^{३}$, ...,

$२^{स्था - १}$ एतद्दर्शनाच्च मदीय सूत्रावतारः

एकादि द्विगुणोत्तरान् परिलिखेत् पादस्थ वर्णोन्मित—

स्थानान्तं चरमांककोऽसमगुरूणां वैपदानां मितिः ॥

सैवान्या शशिवर्जिताऽखिललघोरुर्वी किलासा युति—

र्मानं सर्वपदोद्भवं भवति तत्प्रज्ञोऽवगच्छेतिदिति ॥१॥ इति ।

अथ मूल—अथश्रेढीव्यवहारे करणसूत्रं वृत्तम् ।

सैक पदघ्नपदार्धमथैकाद्यङ्कयुतिः किल संकलिताख्या ।

सा द्वियुतेन पदेन विनिघ्नी स्यात् त्रिहृता खलु संकलितैक्यम् ॥५०॥

उदाहरणम् ।

एकदीनां नवान्तानां पृथक् संकलितानि मे ।

तेषां संकलितैक्यानि प्रचक्ष्व गणक द्रुतम् ॥

न्यासः ।१।२।३।४।५।६।७।८।६। लब्धान्येतानि संकलितानि १।३।६। १०।१५।२१।२८।३६।४५। एषामैक्यानि १।४।१०।२०।३५।५६।८४।१२०। १६५।

अथसैकपदघ्न पदार्धममथैकाद्यङ्कयुतिरित्यादेर्वासना—

संशोधकशोधितायां तथा श्री सुधाकराचार्य संशोधितायां च लीलावत्यां विलोक्या । अत्र कस्यचित्प्राचीनस्य सूत्राणि—

एकाद्येकोत्तरानङ्कान् क्रमादुत्क्रमतो न्यसेत् ।

ऊर्ध्वाधः पंक्तियोगोऽत्र पदं सैकं पृथक् पृथक् ॥२॥

दृश्यते पदतुल्येषु चानुपातः कृतस्ततः ।

यद्येकस्थानकेनैव पदं सैकं हि लभ्यते ॥२॥

तदेष्टपदतुल्यैश्च स्थानैः किं लभ्यते फलम् ।

अनेनैवानुपातेन द्विगुणेष्टांक युतिर्भवेत् ॥३॥

तदध संकलितं यस्मादुपपन्नं पदं ततः ॥ इति ॥ विलोक्या। अथ सैक पदघ्न पदार्ध मथैकाद्यङ्क युतिरित्यस्यवासना विशेषः कल्प्य आदि=१, चयः=१, गच्छः=पदसंख्या=प, व्येकपदघ्न चयोमुख युक् स्यादन्त्य धन मित्यादि ना सर्व-

धनम् $= \frac{प (प+१)}{२}$ उपपन्नम्

अथ संशोधकोक्तस्य आद्यां परंपरां श्रेढीं मत्वा व्येक पदं पदम्।
फलं साध्यं तदास्याढयं श्रेढ्या अन्त्यधन भवेत् ॥

इति सूत्रस्य वासना।

कल्प्य श्रेढ्याराशयः अ, क, ग, घ, च, एभ्यो जाता। आद्या परंपरा क−अ, ग−क, घ−ग, च−घ, एषां योगः=च−अ इदमेव सर्वधनं तदास्यात् यदा अद्यपरम्परैव श्रेढी स्यात् तदानीं तु पद संख्या=प−१ स्यात् इति सुस्पष्टमस्ति अथ सर्वधनम्+आस्यं=च−अ+अ=च, उपपन्नम्।

अथ मूल करणसूत्रं वृत्तम्।

द्विघ्नपदं कुयुतं त्रिविभक्तं संकलितेन हतं कृतियोगः।
संकलितस्य कृतेः सममेकाद्यङ्क घनैक्यमुदाहृतमाद्यैः ॥५१॥

उदाहरणम्।

तेषामेव च वर्गैक्यं घनैक्यं च वद द्रुतम्।
कृतिसंकलनामार्गे कुशला यदि ते मतिः ॥

न्यासः।१।२।३।४।५।६।७।८।९। लब्धमेषां वर्गैक्यम् १।५।१४।३०। ५५।९१।१४०।२०४।२८५। घनैक्यम् १।९।३६।१००।२२५।४४१।७८४। १२९६।२०२५।

अथ द्विघ्न पदं कुयुतं त्रिविभक्तमित्यादि सूत्रस्य वासना—

संशोधक शोधितायां लीलावत्यामवलोक्या। तस्याः प्रसंगेन संशोधकैः व्येकं संकलितं वाणैरित्यादि सूत्रं तथा व्येकं संकलितं रामैरित्यादि सूत्रं च यदुक्तं तद्वासना एकद्व्यादिसंख्यानां वर्ग वर्गै रेकां तथा घनाघातैश्चान्यां श्रेढीं प्रकल्प्य

श्रेढ्याः प्रत्येकराशीनामित्यादि सूत्रेण सुगमा। अथ रामयुक्त पदाभ्यस्तं भक्तं सकलितैक्यकम्।

वेदैः संकलितैक्यानां युतिमानं च तद्भवेत इति विशेषोक्त सूत्रवासना—

अथ प्रथमाङ्कानां योगे (प) संकलिते $\frac{१}{२}\text{प}^{२}+\frac{१}{२}\text{प}$ संकलितैक्ये $\frac{१}{६}\text{प}^{३}+\frac{१}{२}\text{प}^{२}+\frac{१}{३}\text{प}$ इति दृश्यते अतः संकलितैक्यानां योगे $\text{प}^{४}\text{या}+\text{प}^{३}\text{का}+\text{प}^{२}\text{नी}+\text{प पी}$। एवं भविष्यति अत्राज्ञातवर्णाश्चत्वारः अतः एकद्वित्रि चतुर्मित पद कल्पनया चत्वारि समी करणानि या + का + नी + पी = १, १६ या + ८ का + ४ नी + २पी = ५ ८१ या + २७ का + ६नो + ३पी = १५, २५६ या + ६४ का + १६ नी + ४पी = ३५ यतः १, २, ३, ४ एषां पदानां त्रमेरा सकलितैक्य युतयः १, ५, १५, ३५ एता भवन्त्यतः। उक्तसमीकरणेभ्योऽनेक वर्ण समीकरणाख्यवीजेन जातानि यावदादि-मानानि $\frac{१}{२४}$, $\frac{१}{४}$, $\frac{११}{२४}$, $\frac{१}{४}$ उत्थापिते संकालतैक्य युतिः

$$=\frac{१}{२४}\text{प}^{४}+\frac{१}{४}\text{प}^{३}+\frac{११}{२४}\text{प}^{२}+\frac{१}{४}\text{प} \text{ वा}$$

$$\frac{१}{२४}\left(\text{प}^{४}\times६\ \text{प}^{३}\times११\text{प}^{२}\times६\cdot\text{प}\right)=\text{संऐयु वा}$$

$$\frac{१}{२४}\left\{\text{प}^{३}(\text{प}+१)+५\,\text{प}^{२}(\text{प}\times१)+६\,\text{प}(\text{प}+१)\right\}=\text{संऐयु वा}$$

$$\frac{१}{१२\times२}(\text{प}+१)\,\text{प}\ \text{प}^{२}+५\,\text{प}+६)=\text{संऐयु वा}$$

$$\frac{१}{१२}+\text{सं}\ \left\{\text{प}(\text{प}\times२)+३(\text{प}+२)\right\}=\text{संऐयु वा}$$

$$\frac{१}{४+३}\times\text{सं}\ (\text{प}+२)(\text{प}+३)=\text{संऐयु वा}$$

$\frac{१}{४}\times$सं ऐ (प + ३) = संऐयु उपपन्नम्।

$$\text{अथवा सं ऐ}=\left\{\frac{\text{प}(\text{प}\times१)}{२}\right\}+\left(\frac{\text{प}+२}{३}\right)\left(\text{प}^{३}+३\text{प}^{२}+२\text{प}\right)+\frac{१}{६}$$

$$\text{प सं}=(\text{प}^{३}+२\,\text{प})\,\frac{१}{६}$$

$$\text{व्ये प सं}=\left\{(\text{प}-१)^{३}+३(\text{प}-१)^{२}+२\,(\text{प}-१)\right\}\frac{१}{६}$$

$$द्व्यूनपस = \left\{ (प-२)^3 + ३(प-२)^2 + २(प-२) \right\} \frac{१}{६}$$

$$: \quad = \quad : \quad : \quad :$$

$$\left\{ प-(प-१) \right\} सं = \left\{ (१)^3 + ३(१)^2 + २(१) \right\} \frac{१}{६}$$

एषां योगः संकलितैक्य

$$युतिः = (घनसं + ३ वर्गसं + २ सं)\frac{१}{६} \text{ उत्थापिते}$$

$$६ संऐयु = सं^2 + सं(२प+१) + २ सं \text{ वा}$$

$$६ संऐयु = सं (सं + २प + ३) \quad \text{उत्थापिते}$$

$$६ संऐयु = सं \left\{ \frac{(प+१)प}{२} + प + प + ३ \right\} \text{ वा}$$

$$६ संऐयु = सं \left\{ \frac{(प+३)प}{२} + प + २ \right\} \text{ वा}$$

$$६ संऐयु = सं + \left(\frac{प+२}{२}\right)(प+३) \Big\} \quad \text{अथवा}$$

$$संऐयु = \frac{सं (प+२)(प+३)}{२ \times ६} \quad \text{अथवा}$$

$$संऐयु = \frac{सं (प \times २)(प+३)}{३ \times २ \times २} \quad \text{अथवा}$$

$$संऐयु = \frac{संऐ (प+३)}{२} \quad \text{उपपन्नम् ।}$$

अथ श्रीसुधाकर शोधित लीलावत्यां संकलितस्य कृतेः सममेकाद्येत्यादि वासनायां (एकादिघनयोगेतु वर्गाङ्का एव तेषां मूलानि संकलित समानि सन्ति । इति यदुक्तं तत्रयुक्तिरुच्यते ।

$$अथ\ प^3 = प^3$$

$$(प-१)^3 = प^3 - ३ \cdot १ प^2 + ३ \cdot १^2 प - १^3$$

$$(प-२)^3 = प^3 - ३ \cdot २ प^2 + ३ \cdot २^2 प - २^3$$

$$(प-३)^3 = प^3 - ३ \cdot ३ प^2 + ३ \cdot ३^2 प - ३^3$$

$$(\text{प}-४)^{३}=\text{प}^{३}-३.४\,\text{प}^{२}+३.४^{२}\,\text{प}-४^{३}$$

: : = : : : : : :

: : = : : : : : :

: : = : : : : : :

$$\{\text{प}-(\text{प}-१)\}^{३}=\text{प}^{३}-३.(\text{प}-१)\text{प}^{२}+३.(\text{प}-१)^{२}\,\text{प}-(\text{प}-१)^{३}$$

अथ घनयोगः $=\text{प}.\,\text{प}^{३}-३.$ व्येकपदसं० $\text{प}^{२}+३$ व्येपद्ज वर्ग सं० प − व्येपदज

घनसंकयतः व्ये प घ सं = व्ये प घ सं० $+\,\text{प}^{३}-\text{प}^{३}$ वा के पघ सं = पद्जघ सं $-\,\text{प}^{३}$

अतः घनयोगः $=\text{प}.\,\text{प}^{३}-३$ के प सं $\text{प}^{२}+३$ व्येपवर्ग सं० प घ सं $+\,\text{प}^{३}$ अतः

२ घ सं $=\text{प}^{४}-३$ व्येपसं० $\text{प}^{२}+३$ व्ये प वर्ग सं० $\text{प}+\text{प}^{३}$

अथ व्येपसं $=\dfrac{(\text{प}+१)\ \text{प}}{२}=\dfrac{\text{प}^{२}-\text{प}}{२}$ तथा

व्ये प वर्ग सं $=\dfrac{(\text{प}-१)\,\text{प}\,(२\,\text{प}-१)}{२\times३}=\dfrac{(\text{प}^{२}-\text{प})\,(२\,\text{प}-१)}{२\times३}=$

$\dfrac{२\text{प}^{३}-३\text{प}^{२}+\text{प}}{२\times३}$ उत्थापिते

२ घयोगः $=\text{प}^{४}-\dfrac{(३\,\text{प}^{४}-३\text{प}^{३})}{२}+\dfrac{(६\,\text{प}^{४}-६\,\text{प}^{३}+३\,\text{प}^{२})}{२\times३}+\text{प}^{३},$ वा

२ घयोगः $=\text{प}^{४}-\dfrac{(३\,\text{प}^{४}-३\,\text{प}^{३})}{२}+\dfrac{(\text{प}\ २\,\text{प}^{४}-३\,\text{प}^{३}+\text{प}^{२})}{२\times३}+\text{प}^{३}$ वा

२ घ यो $=\dfrac{२\,\text{प}^{४}-३\,\text{प}^{४}+३\,\text{प}^{३}+२\,\text{प}^{४}-३\,\text{प}^{३}+\text{प}^{२}+२\,\text{प}^{३},}{२}$ वा

२ घयो. $=\dfrac{\text{प}^{४}+२\,\text{प}^{३}+\text{प}^{२}}{२}$, अतः घयो $=\dfrac{\text{प}^{४}+२\,\text{प}^{३}+\text{प}^{२},}{४}$ वा

$$घयो = \left(\frac{प^{२}+प}{२}\right)^{२} = \left\{\frac{प(प+१)}{२}\right\}^{२}$$ उपपन्नम् ।

अथवा सद्वियुतेन पदेनेति ।

कल्प्य० पद = प

अथ $\left\{\begin{matrix}१,२,३,\ldots\ldots\ldots\ldots प\\ प,प,१.प-२,\ldots\ldots १\end{matrix}\right\}$ अत्रोर्ध्व पंक्ति योगः संकलितं तथाधः पंक्ति योगश्चेति प्रत्यक्षतो दृश्यतेऽतः पंक्त्योर्योगे कृते जाताया: $\{प+१, प+१, प+१, प+१, \ldots\ldots प+१\}$ अस्या: पंक्तेः (प + १) ईदृशखण्डानां योगो द्विगुणितं सकलितैक्यं स्यादिति (प + १) ईदृशखण्डं तु पदतुल्येषु स्थानेष्वस्ति । अतोज्ञातम् । यत् । योगकरणार्थपदमितस्थान स्थापित सैकपदनिर्मिता पंक्तिर्द्विगुणित संकलितैक्य मिति । अथैकादिपदपर्यन्तानां द्विगुणितं संकलितैक्यानि ।

एवं स्थापितानि

						प + १
					प	प + १
				प − १	प	प + १
				: :	: :	: :
		४	०	प − १	प	प + १
	३	४	०	प − १	प	प + १
२	३	४	०	प − १	प	प + १

योगकरणार्थमेकादिपदपर्यन्तस्थापितांकानिर्मिता पंक्तिः संकलित शब्देनोच्यतेऽत्र । अथैकादिपदपर्यन्तानां संकलितान्येवं स्थापितानि । अत्र प्रथमचक्रस्थांकानां

१	२	३	::	प − २	प − १	प
१	२	३	::	प − २	प − १	
१	२	३	::	प − २		
::	::	::				
१	२	३				
१	२					
१						

योगोद्विगुणित संकलितैक्यं तथा द्वितीय चक्रस्थानामेकगुणित संकलितैक्यं स्यादिति स्फुट मवगम्यतेऽतस्तयोर्मेलनं त्रिगुणित संकलितैक्यं स्यादिति। अथ तावच्चक्रयोर्मेलन-

१	२	३	.. .. ..	प − २	प − १	प	प + १
१	२	३	.. .. ..	प − २	प − १	प	प + १
..	..	..	.. .. ..	..	..	..	..
..	..	..	.. .. ..	..	..	..	..
..	..	..	.. .. ..	..	..	..	..
१	२	३	.. .. ..	प − २	प − १	प	प + १
१	२	३	.. .. ..	प − २	प − १	प	प + १
१	२	३	.. .. ..	प − २	प − १	प	प + १

मेवंकृतम्। अत्र प्रत्येकतिर्यक् पंक्तिः सैक पदजनित संकलितमिति प्रत्यक्षतो दृश्यते। साच पंक्तिः पद संमिताऽस्ति। अत एतच्चक्रस्थांकानां योगः = प + सैक पदज संकलित पूर्वं त्वेतच्चक्रस्थांकयोगः = २ × पदज-संकलितैक्य मिति सिद्धान्तितम्।

अतो जातं समीकरणम् ३ × संकलितैक्य = प × सैकपदज सं, वा

$$३ + \text{संऐ} = प \times \left\{ (प + १ + १) \times \frac{(प + १)}{२} \right\}$$ (स्मर्त्त सैकपदघ्न पदार्धमिति) वा

$$३ \times \text{सं ऐ} = (प - २ \left\{ \frac{प\,(प + १)}{२} \right\} = (+ २)$$ संकलित अतः

$$\text{सं ऐ} = \frac{(प + २) + \text{संकलि}}{३}$$ उपपन्नम्। यदि वाऽनन्तरलिखितचतुरस्रचक्रस्योर्ध्वाधरा-

न्तिमपंक्ति $\left\{ प + १,\ प + १, \ldots\ldots,\ प + १, \right\}$ इमामुत्सार्यास्या एव

$\left\{ \begin{matrix} १, २, ३, \ldots\ldots, प \\ १, २, ३, \ldots\ldots, प \end{matrix} \right\}$ ईदृश पंक्तिद्वयं विधाय तिर्यग्रूपेणपुनस्तत्रस्यापितं तदाजातंतद्रूपम्

ई दृशम्

१	२	३	.. .. ..	प−२	प−१	प
१	२	३	.. .. ..	प−२	प−१	प
१	२	३	.. .. ..	प−२	प−१	प
१	२	३	.. .. ..	प−२	प−१	प
१	२	३	.. .. ..	प−२	प−१	प
..	..	..	.. .. ..	.. .. ..	.. .. ..	..
१	२	३	.. .. ..	प−२	प−१	प
१	२	३	.. .. ..	प−२	प−१	प
१	२	३	.. .. ..	प−२	प−१	प

यतः पूर्वचक्रे तिर्यक्पंक्ति संख्या पदमिताऽऽसीदतोऽत्र द्वियुत-पदसमास्यादिति स्फुटम्। अपि चात्र प्रत्यक्षतो दृश्यतेऽतः क्षेत्र-स्थांक योगः = (प + २) संक-लितम् अतो जातं समीकरणम्

३ × सं ऐ = (प + २) × संअतः

संऐ = $\frac{(प+२) \times सं}{३}$ उपपन्नम्।

अथ द्विघ्नपदं कुयुतं त्रिविभक्तमिसि।

अत्र वर्गैक्यकरणे प्रत्येकं (१, २, ३, ४,......प) एषां वर्गाः स्थाप्याः वर्गस्तु समद्विघातइति परञ्चाव गुणकसंख्यातुल्यस्थानस्थापितानां गुणयानां योगरूपं गुणन-फलं कृतं स एव वर्गोऽथ तादृशवर्गा एकादिपद पर्यन्तानामेवं—

न्यस्ताः प्रथम चक्रम्

१	२	३	४	.. ..	प−२	प−१	प
	२	३	४	.. ..	प−२	प−१	प
		३	४	.. ..	प−२	प−१	प
			४	.. ..	प−२	प−१	प
				.. ..	..	..	..
				: : :	: : :	: :	::
					प−२	..	..
						प−१	प
							प

अथात्र प्रथमतिर्यक् पंक्तावेकाद्येकोत्तरा अङ्काः पदान्तं याव-त्परिपूर्णाः सन्ति द्वितीयपंक्तौ तु (१) एतत् त्रुटि तमस्ति तृतीयालौ (१) (२) एतत् चतुर्थसरणौ (१) (२, ३) एतत्। एवमग्रिमाग्रिमत्रुटात्रव्यवहितपूर्व त्रुटेरेकैकोङ्को निरेकपदं याव-दधिको भविष्यतीति स्फुटमवगम्यते अथ तास्त्रुट्य एवं न्यस्ताः।

द्वितीय चक्रम्

१							
१	२						
१	२	३					
::	::	::	४				
::	::	::	::				
१	२	३	४	······	प − ३		
१	२	३	४	······	प − ३	प − २	
१	२	३	४	······	प − ३	प − २	प − १

एतत्क्षेत्र दर्शनात् स्पष्टमवसीयते। यत्। अत्र प्रत्येकर्तियक् पंक्ति योगाः पृथक् पृथक् एकादि निरेक पदान्तानां संकलितानि स्युरिति। अत एतच्चक्रस्थांक योगोनिरेक पद जनित संकलितैक्यं स्यात्पूर्वचक्र स्थांक योगस्तु पदजनितवर्गैक्यमत उभय चक्रस्थांक योगः = वर्गैक्य + निरेकपद संकलितैक्य मिति स्यात्। अथ चक्रयोर्मेलनमेवं

तृतीय चक्रम्

१	२	३	४	·· ·· ··	प − ३	प − २	प − १	प
१	२	३	४	·· ·· ··	प − ३	प − २	प − १	प
१	२	३	४	·· ·· ··	प − ३	प − २	प − १	प
१	२	३	४	·· ·· ··	प − ३	प − २	प − १	प
::	::	::	::	:: :: ::	:: ::	:: ::	:: ::	::
१	२	३	४	·· ·· ··	प − ३	प − २	प − १	प
१	२	३	४	·· ·· ··	प − ३	प − २	प − १	प
१	२	३	४	·· ·· ··	प − ३	प − २	प − १	प

कृतम्। अत्र प्रत्येक तिर्यक पंक्तिः पद संकलितमिति प्रत्यक्षतो दृश्यते। तथा प्रथम चक्रे कर्णमार्गेण स्थितेषुकोणेषु क्रमेण (१, २, ३,..., प−२, प−१, प) इति दर्शनात्तिर्यक् पंक्ति पद समास्यादिति स्फुटमवगम्यते वऽतस्तृतीयचक्रस्थाकयोगः = प × संकलितम्।

अतो जातं समीकरणम् वर्गैक्य + निरेक पदज संकलितैक्यम् = प सं.. ...
(१) समीकरणम्। अत्रनिरेक पदजसंकलितैक्यम् = सं ऐ − संकलितम्, वा

निरेप सं ऐ$=\frac{\text{सं}\ (\text{प}+२)}{३}-$सं (स्मर्त्त. सा द्वियुतेन पदेनेति) वा,

निरेपसं ऐ$=\frac{\text{सं}\ (\text{प}+२)-३\ \text{सं}}{३}=\frac{\text{सं}\ (\text{प}+२-३)}{३}=\frac{\text{सं}\ (\text{प}-१)}{३}$ अनेनोत्थापितं

(१) समीकरणम् वर्गैक्य$+\frac{\text{सं}\ (\text{प}-१)}{३}=$प० सं तुल्यशोधनेन-

$$\text{वर्गैक्यम्}=\text{प० सं}-\frac{\text{सं}\ (\text{प}-१)}{३}=\frac{३+\text{प० सं}-\text{सं}\ (\text{प}-१)}{३}=\frac{\text{सं}\left\{३\text{प}-(\text{प}-१)\right\}}{३}$$

वा

$$\text{वर्गैक्य}=\frac{\text{सं}\ (३\ \text{प}-\text{प}+१)}{३}=\frac{\text{सं}\ (२\ \text{प}+१)}{३}$$ उपपन्नम् ।

अथ घनैक्यानयनोपपत्तिः—

तत्र तावद्वर्गैक्यैक्यानयनम् ॥ द्विघ्न पदं कुयुतमित्यादिना वर्गैक्यम्$=\frac{\text{सं}\ (२\ \text{प}+१)}{३}$

अथ ∵ निरेक पद सं + प = सं. ∴ प = सं − निपसं तथा यतः सं + (प − १) = सैक पदसं अतः (प + १) = सै प सं − सं अतः २ प + १ = प + (प + १) = सं − निपसं + सै प सं − सं = सै प सं − निपसं अनेनोत्थापिते वर्गैक्य$=\frac{\text{सं}\ (\text{सै प सं}-\text{निपसं}}{३}$

अथ कल्प्य० रूपसंकलितं$=\text{सं}_{१}$, द्विक संकलितं$=\text{सं}_{२}$ इत्याद्येवं निरेक पदसं = सं (प − १), पदसंकलि = संप, सै प सं = सं (प + १) इति

अथ यतः वर्गैक्य$=\frac{\text{सं}\ (\text{सैपसं}-\text{निपसं})}{३}$ अतः

$$३\times\text{वर्गैक्य}=\text{सं प}\left\{\text{सं}_{(\text{प}+१)}-\text{सं}_{(\text{प}-१)}\right\}$$

अथैकादि पदान्तानां वर्गैक्यानि न्यस्तानि

$\text{सं}_{१}\ (\text{सं}_{२}-०)$
$\text{सं}_{२}\ (\text{सं}_{३}-\text{सं}_{१})$
$\text{सं}_{३}\ (\text{सं}_{४}-\text{सं}_{२})$
$\text{सं}_{४}\ (\text{सं}_{५}-\text{सं}_{३})$
⁚
⁚
⁚
$\text{सं}_{\text{प}}\left\{\text{सं}_{(\text{प}+१)}-\text{सं}_{(\text{प}-१)}\right\}$

अथै तेषां योगकरणे प्रथम द्वितीय पंक्त्योर्योगः $=\text{सं}_{२}\ (\text{सं}_{३}-\text{सं}_{१}+\text{सं}_{१})=\text{सं}_{२}\times\text{सं}_{३}$ पुनरत्र तृतीयपंक्तिर्युक्ता $=\text{सं}_{३}\times\text{सं}_{४}+\text{सं}_{४}\ (\text{सं}_{५}-\text{सं}_{३})=\text{सं}_{४}\times\text{सं}_{५}$ एवं मुहुर्मुहुः कृतेऽन्ते जातम् = सं प × सं (प + १) = वर्गैक्यैक्य × ३, इति । यतः सं (प + १) = संप + प + १ अतः ३ × वर्गैक्यैक्यं = सं प (सं प + प + १) ।

अतो मदीय सूत्रावतारः

संकलितेन युतो निशिनाथोऽनेन पदं सहितं निहतं वै ।
संकलितेन हृतं शिखिनाऽसौ वर्गसमाससमासमितिः स्यात् ॥१॥

अथ प्रकृतमनुसरामः ।

एकादि पदान्तांक घनानां योगः किल घनैक्यम् । वर्गांकोहि मूलांकेन गुणितो घनांकः स्यात् । गुणनफलं चात्र गुणक तुल्यस्थान स्थापितानां गुण्यानां योगरूपं कृतम् ।

अथ तादृशघनांका एकादि पद पर्यन्ताना + मेवं न्यस्ताः

१	४	९	····	$(प-२)^2$	$(प-१)^2$	$प^2$
	४	९	····	$(प-२)^2$	$(प-१)^2$	$प^2$
		९	····	······	······	··
			····	······	······	··
				······	······	··
				$(प-२)^2$	······	··
					$(प-१)^2$	··
						··

एतच्चक्र स्थांकयोगे घनैक्यमिति स्फुटम् ॥ अत्र प्रथमालावेकादि पदान्तांकानांवर्गाः परिपूर्णाः सन्ति द्वितीयादि पंक्तिषु त्रुटिरस्ति । इति प्रत्यक्षतो दृश्यतेऽतश्चेत्ताः पंक्तयः पूरयित्वा लिखितास्तदा जातं

चक्रमिदम्

१	४	९	····	$(प-२)^2$	$(प-१)^2$	$प^2$
१	४	९	····	$(प-२)^2$	$(-१)^2$	$प^2$
१	४	९	····	$(प-२)^2$	$(प-१)^2$	$प^2$
··	··	··	····	······	······	··
··	··	··	····	······	······	··
१	४	९	····	$(प-२)^2$	$(प-१ ^2$	$प^2$
१	४	९	····	$(प-२)^2$	$(प-१)^2$	$प^2$
१	२	३	····	$(प-२)^2$	$प-१)^2$	$प^2$

अथ त्रुटीनां योगः = निरेक पदज वर्गैक्यैक्यमिति स्फुटम् । अत्र क्षेत्रे वक्ररेखा तो वामे कर्णमार्गेण स्थितेषु

कोष्टेषु क्रमेण $\left\{ (१,\ ४, ६, \ldots\ldots प-२)^{२}, (प-१)^{२} \right\}$ एतद्दर्शनात् ।

अत एतच्चक्रस्थांकयोगः = निरेक पदज वर्गैक्यैक्य + घनैक्यम । अथात्र प्रत्येक पंक्ति स्थांकयोगो वर्गैक्यमिति प्रत्यक्षतो दृश्यते पंक्ति संख्या तु पदासमाऽस्ति (पूर्व पद समस्थानेषु पद वर्गः स्थापित इति स्मर्त्तव्यम) अतश्चक्र स्थांक योगः = प × वर्गैक्य अतो जातं समोकरणम् निरेक पदज वर्गैक्यैक्य + घनैक्य = प × वर्गैक्य, वा

$$\text{घनैक्य} + \frac{\text{सं}\ (प-१\ \left\{ १+\text{सं}(प-१)+(प-१ \right\}}{३} = प \times \text{वर्गैक्य}\ ॥$$

$\left\{ \begin{matrix} \text{स्म० संकलितेन युतो} \\ \text{निशिनाथ इति} \end{matrix} \right\}$

$$\text{वा, घनैक्य}\frac{\text{सं}\ (प-१)\ \left\{ प+\text{सं}\ (प-१) \right\}}{३} = \frac{प \times \text{सं}+}{३}\left(२प+१ \right)\ ॥$$

$\left\{ \text{स्म० द्विघ्न पदं कुयुत मिति} \right\}$

$$\text{वा, धनैक्य} + \frac{(\text{सं}-\text{प})\left\{ प+(\text{सं}-प) \right\}}{३} = प \times \text{सं} \times \left(\frac{२प+१+१-१}{३} \right)\ ॥$$

$\left\{ \begin{matrix} \text{स्म० सं}\ (प-१)+प=\text{सं} \\ \text{इति} \end{matrix} \right\}$

$$\text{वा, घनै} + \frac{(\text{सं}-प \times \text{सं}}{३} = \left(\frac{२प+२-१}{३} \right)$$

$$\text{वा घनै.} + \frac{\text{सं}^{२}-\text{सं प}}{३} = प \div \text{सं}\left\{ \frac{२(प+१)-१}{२} \right\} = \frac{प \times \text{सं}}{३} + \left\{ \frac{२ \times २\ (+१)}{२} - १ \right\}$$

$$\text{वा, घनै} + \frac{\text{सं}^{२}-\text{सं प}}{३} = \frac{\text{सं}}{३}\left\{ \frac{४प\ (प+१)-प}{२} \right\}$$

$$\text{वा, घनै} + \frac{\text{सं}^{२}-\text{सं० प}}{३} = \left(४\ \text{सं}-प \right)\ \left\{ \text{स्म० सैक पदघ्नेति} \right\}$$

$$\text{वा, घनै} \times \frac{\text{सं}^{२}-\text{सं० प}}{३} = \frac{४\ \text{सं}^{२}-\text{सं० प}}{३}\ \text{तुल्यशोधनेन}$$

$$\text{घनै} = \frac{४\ \text{सं}^{२}-\text{सं० प}-\text{सं}^{२}+\text{सं० प}}{३} = \frac{३\ \text{सं}^{२}}{३} = \text{सं}^{२}\ \text{उपपन्नम्}\ ।$$

अथवोक्त श्रेढी व्यवहार सूत्राणां वासना। कल्प्यते समीकरणम्।

$अ_1 प + अ_2 प^2 + अ_3 प^3 + अ_4 प^4 + अ_5 प^5 + अ_6 प^6 + \ldots =$ पदजनितं फलम्...

(१) समीकरणम्।

$अ_1 (प-1) + अ_2 (प-1)^2 + अ_3 (प-1)^3 + अ_4 (प-1)^4 + अ_5 (प-1)^5$

$+ अ_6 (प-1)^6 =$ व्येक पदजनितं फलम्..... (२) समीकरणम्

अथ वा (२) समीकरणम्

$= अ_1 (प-1) + अ_2 (प^2 - 2प + 1) अ_3 (प^3 - 3प^2 + 3प - 1) + अ_4 (प^4 - 4प^3$

$+ 6प^2 - 4प + 1) + अ_5 (प^5 - 5प^4 + 10प^3 - 10प^2 + 5प - 1) + अ_6 (प^6 - 6$

$प^5 + 15प^4 - 20प^3 + 15प^2 - 6प + 1) +$ = व्येक पज फलम् (१)समीकरणात्।

(२) समीकरणे शोधिते जातम्

$= अ_1 + अ_2 (2प - 1) + अ_3 (3प^2 - 3प + 1) + अ_4 (4प^3 - 6प^2 + 4प - 1)$

$+ अ_5 (5प^4 - 10प^3 + 10प^2 - प - 5प + 1) \times अ_6 (6प^5 - 15प^4 + 20प^3 - 15प^2$

$+ 6प - 1) +$ पलान्तरम्। अथवा

$अ_1 - अ_2 + अ_3 - अ_4 + अ_5 - अ_6 + (2अ_2 - 3अ_3 + 4अ_4 - 5अ_5 + 6अ_6$

$+ \ldots\ldots) प + (3अ_3 - 6अ_4 + 10अ_5 - 15अ_6 + 5 + 4अ_4 - 10अ_5 + 20अ_6$ (२)

$+ \ldots\ldots) प^3 + (5अ_5 - 15अ_6 - \ldots\ldots) प^4 + 6अ_6 प^5 =$ फलान्तरम्.....(३) समीकरणम् अत्र यदि फलं सकलितं कल्प्यते तदा फलान्तरम् = प स्यादतस्यदानीं (३) समीकरणे $6अ_6 = 0)$ $5अ_5 = 0$, $4अ_4 = 0$, $3अ_3 = 0$, $2अ_2 = 1$, $अ_1 - अ_2 = 0$ यत्र द्वितीय पक्षे पद घनादीनां गुणका न सन्ति तत्र प्रथम पक्षेऽपि तैः शून्य समैर्भवितव्यमिति सरूप समीकरण सिद्धान्तात् स्फुटमेवाऽस्ति। अनन्तरोक्त समीकरणेभ्यः सिद्ध $अ_2 = \frac{1}{2}$. $अ_1 = +\frac{1}{2}$ उत्थापिते (१) समीकरणम् $= \frac{1}{2} प^2 + \frac{1}{2} प =$ संकलितम्।

वा $\frac{प (प+१)}{२}$=सं उपपन्नम् संकलितानयदम् । अथ यदि फ=सं ऐ तदा फ अं=$\frac{१}{२}$ प^{२} + $\frac{१}{२}$ प अस्तादानीं (३) समीकरणे ६अ$_{६}$=०, ५अ$_{५}$=०, ४अ$_{४}$=०, ३अ$_{३}$=$\frac{१}{२}$, २अ$_{२}$−३अ$_{३}$=$\frac{१}{२}$, अ$_{१}$ − अ$_{२}$ + अ$_{३}$=० ऐभ्यः सिद्धम् , अ$_{३}$ = $\frac{१}{६}$, अ$_{२}$=$\frac{१}{२}$, अ$_{१}$= $\frac{१}{३}$ उत्थापितं

समीकरणम् $\frac{१}{३}$ प + $\frac{१}{२}$ प^{२} + $\frac{१}{६}$ प^{३}=सं ऐ वा (२ प + ३ प^{२} + प^{३}) $\frac{१}{६}$=सं ऐ वा

(२ प + प^{२} + २ प^{२} + प^{३}) $\frac{१}{६}$=सं ऐ वा

प(प + २) + प^{२} (प + २)$\frac{१}{६}$=सं ऐ वा $\frac{(प+१) प (प+२)}{२\times३}$ सं ऐ उपपन्नं संकलितैक्या-नयनम् ।

अथ यदि फ=सं ऐ यु तदा फ अं=$\frac{१}{३}$ प + $\frac{१}{२}$ प^{२} + $\frac{१}{६}$ प^{३} अतस्तदानीं (३) समीकरणे ६ अ$_{६}$ = ०, ५अ$_{५}$ = ०, ४अ$_{४}$ = $\frac{१}{६}$, ३ अ$_{३}$ − ६अ$_{४}$ = $\frac{१}{२}$, २ अ$_{२}$ − ३अ$_{३}$ + ४अ$_{४}$=$\frac{१}{३}$, अ$_{१}$ − अ$_{२}$ + अ$_{३}$ − अ$_{४}$ = ०

एभ्यः सिद्धम अ$_{४}$= $\frac{१}{२४}$, अ$_{३}$=$\frac{१}{४}$ उत्थापिते (१) समीकरण:

$\frac{१}{४}$ प + $\frac{११}{२४}$ प^{२} + $\frac{१}{४}$ प^{३} + $\frac{१}{२४}$, प^{४}= सं ऐ यु वा (६ प + ११ प^{२} + ६प^{३} + प^{४})$\frac{१}{२४}$= सं ऐ यु वा

(६ प + ६ प^{२} + ५ प^{२} + प^{३} + प^{३} + प^{४}) $\frac{१}{२४}$= सं ऐ यु वा

$\{$६ प(प + १) + ५ प^{२} (प + १) + प^{३} (प + १)$\}$ = $\frac{१}{२४}$सं ऐ यु वा

(प + १) (६ प + ५ प^{२} + प^{३}) $\frac{१}{२४}$=सं ऐ यु वा

(प×१) (६प + ३ प^{२} + २ प^{२} + प^{३}) $\frac{१}{२४}$=सं ऐ यु वा

(प + १)$\{$३ प (प + २) + प^{२} (प + २)$\}$ $\frac{१}{२४}$=सं ऐ यु वा

$\frac{(प+१) प (प+२) (प+३)}{२\times३\times४}$ =सं ऐ यु उपपन्नं संकलितैक्य युत्यानयनम् ।

अथ यदि फलं=कृतियोगः तदा फ अं=प^{२} आतस्तदानीं (३) समीकरणे ६अ$_{६}$=०,

$५अ_५=०$, $४अ_४=०$, $३अ_3=१$, $२अ_2-३अ_3=०$, $अ_1-अ_2+अ_3=०$ एभ्यः सिद्धम

$अ_3=\frac{१}{३}$ $अ_2=\frac{१}{२}$, $अ_1=\frac{१}{६}$ उत्थापिते (१) समीकरणम् $\frac{१}{६}प+\frac{१}{२}प^२+\frac{१}{३}प^३$=कृयो

या $(प+३प^२+२प^३)\frac{१}{६}$ कृयो वा $(प+प^२+२प^२+प^३)\frac{१}{६}$ कृयो

$\left\{प(प+१)+२प^2(प+१)\right\}\frac{१}{६}$=कृयो वा $\frac{प(प+१)(२प+१)}{२\times३}$= कृयो उपपन्नं

कृतियोगानयनम्

अथ यदि फ=घयो तदा फ अं=$प^३$ अतस्तदानीं (३) समीकरणे $६अ_६=०$,

$५अ_५=०$, $४अ_४=१$, $३अ_3-६अ_४=०$, $२अ_2-३अ_3+४अ_४=०$, $अ_1-अ_2$

$-अ_3-अ_४=०$,

एभ्यः सिद्धं $अ_४=\frac{१}{४}$, $अ_3=\frac{१}{२}$, $अ_2=\frac{१}{४}$, $अ_1=०$ उत्थापिते (१) समीकरणम्

$\frac{१}{४}प^२+\frac{१}{२}प^३+\frac{१}{४}प^४$=घयो वा $(प^२+२प^३+प^४)\frac{१}{३}$ घयो वा

$\frac{(प^2+प)^2}{२}$=घयो वा $\left\{\frac{प(प+१)}{२}\right\}^2$ =घयो उपपन्नं घनयोगानयनम् ।

अथ यदि फ=चतुर्घातैक्यम् तदा फ अं=$प^४$, अस्तदानीं (३) सनीकरणे $६अ_६=०$,

$५अ_५=१$, $४अ_४-१०अ_५=०$, $३अ_3-६अ_४+१०अ_५=०$, $२अ_2-३अ_3+४अ_४$

$-५अ_५=०$,

$अ_1-अ_2+अ_3-अ_४+अ_५=०$, एभ्यः सिद्धम् $अ_५=\frac{१}{५}$, $अ_४=\frac{१}{२}$, $अ_3=\frac{१}{३}$,

$अ_2=०$, $अ_1=\frac{१}{३०}$, उत्थापिते (१) समीमरणम् $\frac{१}{५}प^५+\frac{१}{२}प^४+\frac{१}{३}प^३+\frac{१}{३०}$

प=चतुर्घायु

वा $(६प^५+१५प^४+१०प^३-प)\frac{१}{३०}$=चघायु

$(६प^५+१५प^४+१०प^३-प)\frac{१}{३०}$=चघायु वा

$(६प^५+६प^४+९प^४+९प^३+प^३-प)\frac{१}{३०}$=चघायु

$$\text{वा}\left\{२\,\text{प}^{३}(३\,\text{प}^{२}+३\,\text{प})+३\,\text{प}^{२}(३\,\text{प}^{२}+३\text{प})+\text{प}^{३}-\text{प}\right\}\tfrac{१}{३०}=\text{चघायु, वा}$$

$$\left\{(३\,\text{प}^{२}+३\,\text{प})(२\text{प}^{३}+३\text{प}^{२})+\text{प}^{३}-\text{प}-(२\,\text{प}^{३}+३\,\text{प}^{२})+(२\,\text{प}^{३}+३\,\text{प}^{२})\right\}\tfrac{१}{३०}=$$
$$=\text{चघायु, वा}$$

$$\left\{(३\,\text{प}^{२}+३\,\text{प}-१)(२\,\text{प}^{३}+३\,\text{प}^{२})+३\text{प}^{३}+३\text{प}^{२}-\text{प}\right\}\tfrac{१}{३०}=\text{चघायु, वा}$$

$$\left\{(३\text{प}^{२}+३\text{प}-१)(२\text{प}^{३}+३\,\text{प}^{२})+\text{प}\,(३\text{प}^{३}+३\,\text{प}-१)\right\}\frac{१}{३०}=\text{चघायु, वा}$$

$$(३\text{प}^{२}+३\,\text{प}-१)\,(२\,\text{प}^{३}+३\text{प}^{२}+\text{प})\frac{१}{३०}\ \text{चघायु, वा}$$

$$(३\,\text{प}^{२}+३\,\text{प}-१)\,(२\text{प}^{३}+२\,\text{प}^{२}+\text{प}^{२}+\text{प})\frac{१}{३०}=\text{चघायु, वा}$$

$$(३\,\text{प}^{२}+३\,\text{प}-१)\left\{२\,\text{प}^{२}(\text{प}\times१)\times\text{प}(\text{प}+१)\right\}\frac{१}{३०}=\text{चघायु वा}$$

$$(३\,\text{प}^{२}+३\,\text{प}-१)\left\{(२\,\text{प}+१)\,\text{प}\,(\text{प}+१)\right\}\frac{१}{३०}=\text{चघायु, वा}$$

$$(३\,\text{प}^{२}+३\,\text{प}-१)\left\{\frac{(२\,\text{प}+१)\,\text{प}\,(\text{प}+१)}{३\times२}\right\}\tfrac{१}{५}=\text{चघायु, वा}$$

$$(३\,\text{प}^{२}+३\,\text{प}-१)\ \text{कृ. यो.}\ \tfrac{१}{५}=\text{चघायु, वा}$$

$$\left\{३\,\text{प}\,(\text{प}+१)-१\right\}\ \text{कृ. यो.}\ \tfrac{१}{५}=\text{चघायु, वा,}$$

$$\left\{\frac{२\times३\,\text{प}\,(\text{प}\times१)}{२}-१\right\}\ \text{कृ. यो.}\ \tfrac{१}{५}=\text{चघायु, वा}$$

$$(६\,\text{सं}-१)\ \text{कृ. यो.}\ \tfrac{१}{५}=\text{चघायु, वा,}$$

$$(५\,\text{सं}+\text{सं}-१)\ \text{कृ. यो.}\ \tfrac{१}{५}=\text{चघायु, वा}$$

$$\left\{\text{सं}+\left(\frac{\text{सं}-१}{५}\right)\right\}\ \text{कृ. यो.}=\text{चघायु, उपपन्नं वर्ग वर्गयुत्यानयनम्।}$$

अथ यदि फलम्=पञ्चघात युतिः, तदा फ अं=$\text{प}^{५}$, अतस्तदादौ (३) समीकरणे $६\text{अ}_{६}=१$, $५\text{अ}_{५}-१५\text{अ}_{६}=०$, $४\text{अ}_{४}-१०\text{अ}_{५}+२०\text{अ}_{६}=०$, $३\text{अ}_{३}-६\text{अ}_{४}+१०\text{अ}_{५}$

$-१५अ_{६}=०, २अ_{२}-३अ_{३}+४अ_{४}-५अ_{५}+६अ_{६}=०,$ $अ_{१}-अ_{२}+अ_{३}-अ_{४}+अ_{५}-अ_{६}=०,$

एभ्यः समीकरणेभ्यः सिद्धम् । $अ_{६}=\frac{१}{६}, अ_{५}=\frac{१}{२}, अ_{४}=\frac{५}{१२}, अ_{३}=०, अ_{२}=\frac{१}{१२}$

$अ_{१}=०$, उत्थापिते (१) समीकरणम्

$$\frac{१}{६}प^{६}+\frac{१}{२}प^{५}+\frac{५}{१२}प^{४}-\frac{१}{१२}प^{२}=\text{पंघायु, वा,}$$

$$\left(२प^{६}+६प^{५}+५.\,प^{४}-प^{२}\right)\frac{१}{१२}=\text{पंघायु, वा}$$

$$(२\,प^{६}+२\,प^{५}+४\,प^{४}+प^{४}-प^{२})\frac{१}{१२}=\text{पंघायु, वा}$$

$$\left\{प^{४}(२\,प^{२}+२प)+२प^{३}\,(२प^{३}\,(२प^{२}+२\,प)\;+प^{४}-प^{२}\right\}\frac{१}{१२}=\text{पंघायु, वा}$$

$$\left\{(२प^{२}+२\,प)\,(प^{४}+२प^{३})+प^{४}-प^{२}-(प^{४}+२प^{३})+(प^{४}-प^{३})\right\}\frac{१}{१२}=\text{पंघायु, वा}$$

$$\left\{(२\,प^{२}+२\,प-१)(प^{४}+२\,प^{३})+२\,प^{४}+२\,प^{३}-प^{२}\right\}\frac{१}{१२}=\text{पंघायु, वा}$$

$$\left[\left\{२\,प\,(प+१)-१\right\}(प^{४}+२प^{३})+प^{२}(२\,प^{२}+२\,प-१)\right]\frac{१}{१२}=\text{पंघायु, वा}$$

$$\left[\left\{२प\,(प+१)-१\right\}(प^{४}+२प^{३})+प^{२}\left\{२प\,(प+१)-१\right\}\right]\frac{१}{१२}=\text{पंघायु, वा}$$

$$\left[\left\{२प\,(प+१)-१\right\}(प^{४}+२\,प^{३}+प^{२})\right]\frac{१}{३}=\text{पंघायु, वा.}$$

$$\left[\left\{\frac{४प\,(प+१)}{२}-१\right\}\left(\frac{प^{४}+२\,प^{३}+प^{२}}{४}\right)\right]\frac{१}{३}=\text{पंघायु, वा}$$

$$\left\{(४\,सं-१)\left(\frac{प^{२}+प}{२}\right)^{२}\right\}\frac{१}{३}=\text{पंवायु, वा}$$

$$(३\,सं+सं-१)\left\{\frac{प\,(प+१)}{२}\right\}^{२}\frac{१}{३}=\text{पंघायु, वा}$$

$$\left(\frac{३\,सं+सं-१}{३}\right)सं^{२}=\text{पंघायु, वा}$$

$\left(सं + \frac{सं - १}{३}\right)$ घ यो = पंघायु, उपपन्नं पञ्चघात युत्यानयनम् ।

अथवा पंचघात युत्यानयनोपपत्तिः घनयोगे वर्गाङ्का एवेत्यादि गद्य योपपत्तिः ।।

अथ प्रसङ्गादेतत् ।

$सं = \frac{प\,(प+१)}{२}$, वा, $सं = \frac{प^२ + प}{२}$, तदा $२\,सं = प^२ + प$......(१) समीकरणम्

चतुराहतवर्गसमैरित्यादिना $८\,सं + १ = ४\,प^२ + ४प + १$ ततः

$\sqrt{८\,सं + १} = २\,प + १$ तदा $\frac{\sqrt{८\,सं + १} - १}{२}$ प अथवा द्रष्टव्यं (१) समीकरणम् ।

$२\,स = प^२ + प$ अत्र प्रत्यक्षतो दृश्यते यत् $प^२ < प^२ + प < प^२ + २\,प + १$ अर्थात्

$प^२ < प^२ + प < (प+१)^२$ एतेन स्पष्टमवसीयते यत $(प^२ + प)$ अस्मादर्थात् (२ सं) अस्मात् यन्निरग्रं पदं तत् = पदमिति । अथ

$\frac{सं\,(प+२)}{३}$ = संऐ, वा, $\frac{प\,(प+१)\,(प+२)}{२ \times ३}$ = संऐ तदा

$प^२\,(प+१) \times २\,प\,(प+१) = ६$ संऐ, वा, $प^३ + प^२ + २\,प^२ + २\,प = ६$ संऐ, वा,

$प^३ + ३\,प^२ + २\,प = ६$ संऐ, अत्र प्रत्यक्षतो दृश्यते यत्

$प^३ < प^३ + ३\,प^२ + २\,प < प^३ + ३\,प^२ + ३\,प + १$, अर्थात्

$प^३ < प^३ + ३\,प^२ + २\,प < (प+१)^३$ एतेन स्पष्टमवसीयते यत्

$(प^३ + ३\,प^२ + २\,प)$ अस्मात् अर्थात् (६ संऐ) अस्मात् यन्निरग्रं घनपदं तत् = पदमिति । अथ

$\frac{सं\,ऐ\,(प+३)}{३ \times ४}$ = संऐयु, वा

$\frac{सं\,(प+२)\,(प+३)}{३ \times ४}$ = संऐयु, वा

$$\frac{प\,(प+१)\left\{प\,(प+३)\;२\,(प+३\right\}}{२\times३\times४}$$ = संऐयु, तदा

$(प^{२}+प)\;(प^{२}+३\,प\times२\,प\times६)$ = २४ संऐयु, वा,

$प^{४}+५\,प^{३}+६\,प^{२}+प^{३}+५\,प^{२}+६\,प$ = २४ संऐयु, वा,

$प^{४}+६\,प^{३}+११\,प^{२}+६\,प$ = २४ संऐयु

वा $प^{४}+६\,प^{३}+९\,प^{२}+२\,प^{२}+६\,प$ = २४ संऐयु, वा,

$(प^{२}+३\,प)^{२}+२(प^{२}+३\,प)$ = २४ संऐयु, वा

$(प^{२}+३\,प)^{२}+२(प^{२}+३\,प)+१$ = २४ संऐयु + १, तदा

$प^{२}+३\,प\times१=\sqrt{२४\text{ संऐयु}+१}$ तदा

$प^{२}+३प=\sqrt{२४\text{ संऐयु}+१}-१$, चतुराहतवर्गसमैरूपैरित्यादिना

$४\,प^{२}+१२\,प+९=४\,(\sqrt{२४\text{ संऐयु}+१}-१)+९$ ततः

$२\,प+३=\sqrt{४\,(\sqrt{२४\text{ संऐयु}+१}-१)+९}$ तदा

$$प=\frac{\sqrt{४\,(\sqrt{२४\text{ संऐयु}+१}-१)+९}-३}{२}$$ इति। अथ

$$\frac{सं\,(२\,प+१)}{३}$$ = कृ. यो, वा

$$\frac{प\,(प+१)\,(२\,प+१)}{२\times३}$$ = कृयो, वा, $प^{२}\,(प+१)+प\,(प+१)$ = ६ कृयो, वा,

$२\,प^{३}+२\,प^{२}+प^{२}+प$ = ६ कृयो, वा

$२\,प^{३}+३\,प^{२}+प$ = ६ कृयो, वा, $८\,प^{३}+१२\,प^{२}+४\,प$ = २४ कृयो अत्र प्रत्यक्षतो

दृश्यते यत् $८प^3 < ८प^3 + १२प^2 + ४प < ८प^3 + १२प^2 + ६प + १$ अर्थात् $(२प)^3 < ८प^3 + १२प^2 + ४प < (२प \times १)^3$, एतेन स्पष्टमवसीयते यत् $(८प^3 + १२प^2 + ४प)$ अस्मात् (२४ कृतयो) अस्मात् यन्निरग्रं घनपदं तय$=२प$ अतस्तदर्धं$=$पदमिति तथा $सं^2 = घऐ$ अतः $सं = \sqrt{घऐ}$ इति । २ अथैषां सिद्धान्तानां मत्कृतानि सूत्राणि च ।

अथ संकलितात्पदानयनम् ॥

नागाहत संकलितं सचन्द्रं तन्मूल चन्द्रान्तरखण्ड तुल्यम् ।
पदं भवेत्सं कलिताद् द्विनिघ्नान निरग्रमूलं पदसम्मितिर्वा ॥१॥

अत्र कस्यचित्प्राचीनस्यापि सूत्रम्

एकाद्येकोत्तराङ्कैक्यं त्वष्टभिर्गुणितंयुतम् ।
रूपेणापि पदं तस्य निरेकं त्वर्धितं पदम् ॥इति॥

अथ संकलितैक्यात् कृतियोगाच्च पदानयनम् ।

तर्काहतात्संकलितैक्यतो यद् भवेन्निरग्रं घनमूलं तत् ।
पदं जिनघ्नात्कृतियोगतश्च यत्स्यात्तदर्धं पदसम्मितिः स्यात् ॥२॥

अथ घनैक्यात्पदानयनम् ।

घन युतिमूलं भवतिसमस्तम् । अवगतमस्मात् पदमिह पूर्वम् ॥३॥

अथ संकलितैक्य योगात्पदानयनम् ।

जिनाहतः संकलितैक्ययोगः सैकोऽस्यमूलं शशिना विहीनम् ॥
चतुर्गुणं नन्दसमन्वितं तन्मूलाग्निविश्लेषदलं पदं स्यात् ॥४॥

अथोदाहरणम् ।

रसाग्निचन्द्र (१३६) प्रमितं समस्तम् तद्बाः शराः (६८०) संकलितैक्यमस्ति । वर्गैक्यमानं तिथिदिक् (१०१५) समं भू-वस्वश्विकुम्भि (८२८१) प्रमितं घनैक्यम् ॥१॥

आलोकितः संकलितैक्य योगः पञ्चारिरामैक (१३६५) मितस्तदामे ॥ वदाङ्ग तत्पञ्चपदप्रमाणम् यद्यस्ति पाट्यां पटुताभिमानः ॥२॥

अथ न्यासः संकलितम् १३६ अथ सूत्रोक्तया ८×१३६+१=१०८९ अस्य-मूलं ३३ व्येकं ३२ दलितं १६ पदं १६, अथ वा संकलितं १३६ द्विघ्नं २७२ अस्यनिरग्रमूलं १६ पदं १६। नागाहतं संकलितमित्यादिना ४ अथ न्यासः संकलितैक्यम् ६८० रसघ्नं ४०८० अस्य निरग्रधनमूलं १५ पदं १५। अथ न्यासः वर्गैक्यम् १०१५ चतुर्विंशतिघ्नं २४३६० अस्य निरग्र-घनमूलं २८ दलितं १४ पदं १४। अथ न्यासः घनैक्यम् ८२८१ अस्य मूलं ९१ नागाहतं ७२८ सैकं ७२९ मूलितं २७ व्येकं २६ दलितं १३ पदं १३ वा मूलं ९१ द्विघ्नं १८२ अस्य निरग्र मूलं १३। अथ न्यासः संकलितैक्य योगः १३६५ चतुर्विंशतिघ्नः ३२७६० सैकः ३२७६१ अस्य मूलं १८१ व्येकं १८० चतुर्गुणं ७२० नवभिर्युतं ७२९ अस्यमूलं २७ त्र्यूनं २४ दलितं १२ पदं १२ ॥इति॥

अथ मूल–करण सूत्रं वृत्तम्।

व्येकपदघ्नचयो मुखयुक् स्यादन्त्यधनं मुखयुग्दलितं तत्।
मध्यधनं पदसंगुणितं तत् सर्वधनं गणितं च तदुक्तम् ॥५२॥

उदाहरणम्।

आद्ये दिने द्रम्मचतुष्टयं यो दत्वा द्विजेभ्योऽनुदिनं प्रवृत्तः।
दातुं सखे पञ्चचयेन पत्ते द्रम्मा वद द्राक्कति तेन दत्ताः॥

न्यासः। आदिः ४। चयः ५। गच्छः १५। अत्रादिधनम् ४। मध्य-धनम् ३९। अन्त्यधनम् ७४। सर्वधनम् ५८५।

उदाहरणान्तरम्।

आदिः सप्त चयः पञ्च गच्छोऽष्टौ यत्र तत्र मे।
मध्यान्त्यधन संख्ये के वद सर्वधनं च किम्॥

न्यासः। आ० ७। च० ५। ग० ८। अत्र मध्यधनम् $\frac{४९}{२}$।

अन्त्यधनम् ४२ । सर्वधनम् १९६ ।

अत्र समदिने गच्छे मध्यदिनाभावान्मध्यात् प्रागपरदिनधनयोर्योगार्धमध्यधनं भवितुमर्हतीति प्रतीतिरुक्ताद्या ॥

अथ व्येक पदघ्नचयो मुखयुक् स्यादित्यादि सूत्रवासना—

आद्यधनमारभ्यान्तिम धनपर्यन्तं क्रमेण सर्वाणिधनानि लिख्यन्ते। तत्र कल्प्य० आदि धनम्=अ, चयः=च, गच्छः=न, श्रेढीफलं=स, तदा धनानि अ, अ+च, अ+२ च, अ+३ च, ...,अ+च (न–१), इति। अत्र व्येकपदघ्नचयो मुखयुगन्त्यधनमिति प्रत्यक्षतो दृश्यत एव आद्यदिने यद्धनं तदाद्यधनं अन्त्यदिने यद्धनं तदन्त्यधनयित्यनयैव परिभाषया मध्यदिने यद्धनं तन्मध्यधनम् मध्यदिनन्तु आद्यदिनाद्यन्तादिनान्तान्तर्वर्त्तिकालार्द्ध प्रदेशात् प्राग्दिनार्द्धस्यापरदिनार्द्धस्य च यो योगस्तद्रूपम्।

अतो मध्यदिनादौ दिनसंख्या$=\frac{न}{२}-\frac{१}{२}=\frac{न-१}{२}$, तथा मध्यदिनान्ते दिनसंख्या$=\frac{न}{२}+\frac{१}{२}=\frac{न\times १}{२}$, अतो यदि द्वितीयदिनमारभ्यगणना प्रवृत्तिः क्रियेत तदा मध्यमदिनं $\left(\frac{न-१}{२}\right)$ एतत्तमं स्यात् अपिच तथा विधगणना प्रवृत्तौ सत्यां यद्दिनं यतमं तावतागुणितेन चयेन युतमाद्यधनं तस्मिन्दिने धनमिति प्रत्यक्षतो दृश्यते अतो-मध्यधनं$=अ+च\ \left(\frac{न-१}{२}\right)$ वा, मध्यधनम्$=\frac{२ अ\times च\ (न-१)}{२}$, वा, मधनं$=$ $=\frac{अ\times अ+च\ \ न-१)}{२}$, वा, मध्यधनम्$=\frac{अ+अन्त्यधनम्}{२}$, मुखयुग्दलितं तन्मध्यधनमित्युपपन्नम्।

अथ पूर्वलिखित धनानां योगः सर्व धनं स्यादिति—

$$स=अ+(अ+च)+(अ+२\ च)+(अ+३\ च)+\ldots\ldots+\left\{अ+च(न-१)\right\}$$

अथ व्यस्त न्यासः $स=\left\{अ+च\ (न-१)\right\}+\left\{अ+च\ (न-२)\right\}+$ $\left\{अ+च\ (न-३)\right\}+\left\{अ+च\ (न-४)\right\}+\ldots\ldots+अ$, अथ प्रथम

सर्व्वधनरूपस्थ प्रथम द्वितीयादि खण्डानां द्वितीय सर्व्वधन रूपस्थ प्रथम द्वितीयादि खण्डेषु क्रमेण योगे कृते २ स = {अ + अ + च (न − १)} + {अ + अ + च (न − १)} + {अ + अ + च (न − १)} + ... + {अ + अ + च (न − १)}

अस्यां पंक्तौ यतो न तुल्येषु स्थानेषु {अ + अ + च (न − १)} एतदेव दृश्यते अतः २ स = न {अ + अ + च (न − १)}, वा, २ स = न (अ + अन्त्यधनम्) तदा स = न (अ + अं ध / २), वा, स = न. मध्यधनम्, उपपन्नम्।

अथवा

स = अ + (अ + च) + अ ÷ २ च) + ... + {अ + च(न + १)}, वा

स = न अ + च (१ × २ × ३ + ... + न − १), वा,

स = न. अ + च व्येक पदजसंकलितम्, वा

स = न अ × च {(न − १) (न − १ + १) / २}, वा, स = न अ + च {(न − १) न / २} वा,

स = न. {अ + च (न − १) / २}, वा, स = न {२ अ + च (न − १) / २}, वा, सा = न मध्यधनम्। उपपन्नम्।

अथ प्रसंगात् श्रेढ्यन्तरमुच्यते।

यदि एवं विधाश्रेढी कल्प्यते यस्यां क्रमेण प्रथम द्वितीयादि दिनेषु क्रमेण धनानि, १, २ अ, ३ अ^{2}, ४ अ^{3}, ५ अ^{4}, ..., न अ$^{न-१}$, तदा

स = १ + २ अ + ३ अ^{2} + ४ अ^{3} + ५ अ^{4} + ... + न अ$^{न-१}$ (१) पंक्ति

अ स = अ + २ अ^{2} + ३ अ^{3} + ४ अ^{4} + ५ अ^{5} + ...(२) पंक्ति

(२) पंक्तौ (१) पंक्ति शोधनेकृते

स (अ − १) = − १ − अ − अ^{2} − अ^{3} − अ^{4} − अ^{5} − ......अ$^{न-१}$ + न अ^{न}, वा

$$स\,(अ-१) = न\,अ^{न} - (१ + अ + अ^2 \div अ^3 + अ^4 + अ^5 + \ldots\ldots + अ^{न-१}),\ वा$$

$$स\,(अ-१) = नअ^{न} - (१ \div अ + अ^2 + अ^3 + अ^4 + अ^5 + \ldots\ldots + अ^{न-१} + \frac{(अ-१)}{(अ-१)},\ वा$$

$$अ\,(अ-१) = न\,अ^{न} - \frac{अ^{न}-१}{अ-१},\ वा,\ स\,(अ-१) = \frac{न\,अ^{न}\,(अ-१) - अ^{न} + १}{अ+१},\ वा$$

$$स\,(अ-१) = \frac{अ^{न}\{न\,(अ-१)-१\}+१}{अ-१},\ तदा,\ स = \frac{अ^{न}\{न(अ-१)-१\}}{(अ-१)^2}$$

अथ मूल—

कारण सूत्रं वृत्तार्धम् ॥

गच्छ हृते गणिते वदनं स्याद्व्येक पदघ्न चयार्ध विहीने ।

उदाहरणम् ।

पञ्चाधिकं शतं श्रेढीफलं सप्त पदं किल ।
चयं त्रयं वयं विद्धो वदनं वद नन्दन ॥

न्यासः । च. ३ । ग. ७ । फलम् १०५ । लब्धमादि ६ ।

अथ गच्छहृते गणिते वदन मित्यादि सूत्र वासना—

आदिः = या, चयः = च, गच्छः = प, गणितम् = स, तदा अन्त्यधनम् = य + च (प − १) मध्यधनम् $= \frac{या + या + च\,(प-१)}{२}$,

$$स = \frac{२\,या.\,प + प.\,च\,(प-१)}{२},\ तदा,\ २\,स, = २या.\,प + प.\,च\,(प-१),\ तदा$$

$$\frac{२\,स - प.\,च\,(प-१)}{२\,प} = या,\ वा\ \frac{स}{प} - \frac{च\,(प-१)}{२} = या,\ उपपन्नम् ॥$$

अथ मूल—

कारणसूत्रं वृत्तार्धम् ।

गच्छहृतं धनमादि विहीनं व्येक पद्यार्धहृतं च चयः स्यात् ।।५३।।

उदाहरणम् ।

प्रथममगमदह्ना योजने यो जनेश-
स्तदनु ननु कयासौ ब्रूहि यातोऽध्ववृद्ध्या ।
अरिकरिहरणार्थं योजना+नामशीत्या-
रिपुनगरमवाप्तः सप्त रात्रेण धीमान् ।।

न्यासः । आ० २। ग० ७। गणितन् ८०। लब्धमुत्तरम् $\frac{२२}{७}$ ।।

अथ गच्छहृतं धनमादि विहीनमित्यादि सूत्र वासना ।

आदिः = अ, चयः = या, गच्छः = प, श्रेढी फलम् = स, तदा

अन्त्यधनम् = अ + या (प − १), मध्यधनम् = $\frac{अ + अ + या\ (प - १)}{२}$,

स = $\frac{२ अ. प + प. या\ (प - १)}{२}$, तदा, २ स = २ अ. प + प. या (प − १),

अतः $\frac{२ स - २ अ. प}{प\ (प - १)}$ ॥ या,

वा, $\frac{स. अ. य}{\left\{\frac{प(प-१)}{२}\right\}}$ या, वा, $\frac{\left(\frac{स}{प} - अ\right)}{\left(\frac{प - १}{२}\right)}$ = या, उपपन्नम् ।

अथ मूल—

कारणसूत्रं वृत्तम्

श्रेढीफलादुत्तरलोचनघ्नाच्चयार्धवक्रान्तर वर्गयुक्तात् ।
मूलं मुखोनं चयखण्डयुक्तं चयोद्धृतं गच्छमुदाहरन्ति ।।५४।।

उदाहरणम् ।

द्रम्भत्रयंयः प्रथमेह्नि दत्वा दातुं प्रवृत्तो द्विचयेन तेन ।
शतत्रयं षष्ट्यधिकं द्विजेभ्योदत्तं कियद्भिर्दिवसैर्वदाशु ।।

न्यासः । आ. ३। च. २। गणितम् ३६०। लब्धं गच्छः १८।

अथ श्रेढी फलादुत्तर लोचनघ्नादित्यादि सूत्र वासना—

श्री सुधाकर शोधितायां लीलावत्यां त्रिलोक्या। अथवा गच्छः=य

गच्छ हृते गणिते वदनमित्यादिना आदिः $= \frac{फल}{य} - \frac{(य-)च}{२} = \frac{फ}{य} - \frac{च.य}{य} + \frac{च}{य}$

पक्षौ (य) गुणितौ आ. य $= फ - \frac{च, य^{२}}{२} + \frac{च.य}{२}$ पक्षौ (२ च) गुणितौ २ च. आ

य $= २ च. फ - च^{२} य^{२} + २ च \left(\frac{च.य}{२}\right)$ तुल्य शो० $च^{२} य^{२} + २ च$

$\left(आ.य - \frac{च.य}{२}\right) = २ च. फ$, वा, $च.^{२} य^{२} + २ च \left(आ - \frac{य}{२}\right) य = २ च. फ$

वर्गपूर्णेन $च^{२} य^{२} + २ च. \left(आ - \frac{च}{२}\right) य + \left(आ - \frac{च}{२}\right)^{२} = २ च. फ +$

$\left(आ - \frac{च}{२}\right)^{२}$ मूलितौ $च. य + आ - \frac{च}{२} = \sqrt{२ च. फ + \left(आ - \frac{च}{२}\right)^{२}} =$ मूल

अतः $च. य = मू - आ + \frac{च}{२}$ अतः $य = \frac{मू - आ + \frac{च}{२}}{च}$ उपपन्नम्।

अथ मूल—

कारणसूत्रं सार्धार्या।

विषमे गच्छे व्येके गुणकः स्थाप्यः समेऽर्धिते वर्गः।
गच्छ क्षयान्तमन्त्याद्व्यस्तं गुणवर्गजं फलं यत् तत् ॥५५॥
व्येकं व्येकगुणोद्धृतमादिगुणं स्याद् गुणोत्तरे गणितम्।

उदाहरणम्।

पूर्वं वराटकयुगं येन द्विगुणोत्तरं प्रतिज्ञातम्।
प्रत्यहमर्थिजनाय स मासे निष्कान् ददाति कति ॥

न्यासः। आदिः २। उत्तर द्विगुणः २। गच्छः ३०। लब्धा वराटकाः २१४७४८३६४६। निष्कवराटकैर्भक्ता जाता निष्काः १०४८५७। द्रम्भाः ६। पणाः ६। काकिरायौ २। वराटकाः ६।

उदाहरणम्।

आदिर्द्वयं सखे वृद्धिः प्रत्यहं त्रिगुणोत्तरा।
गच्छः सप्तदिनं यत्र गणितं तत्र किं वद॥

न्यासः। आदिः २। उत्तरत्रिगुणः ३। गच्छः ७। लब्धं गणितम् २१५६।

अथ विषमे गच्छे ऽयेक इति सूत्र वासना—

प्रश्नोक्त्या सर्वधनम् $= \text{आ} + \text{आ}.\,\text{गु} + \text{आ}.\,\text{गु}^{२} + \text{आ}.\,\text{गु}^{३} + \text{आ}.\,\text{गु}^{४} + \ldots\ldots + \text{आ}.\,\text{गु}^{\text{पद}-१}$

पक्षौ (गु − १) अनेन गुणितौ $\Bigg\}$ $(\text{गु}-१)\,\text{सध} = \text{आ}.\,\text{गु} + \text{आ}.\,\text{गु}^{२} + \text{आ}.\,\text{गु}^{३} + \ldots\ldots + \text{आ}.\,\text{गु}^{\text{प}} - \text{आ} - \text{आ}.\,\text{गु} - \text{आ}.\,\text{गु}^{२} - \text{आ}.\,\text{गु}^{३} - \ldots \text{आ}.\,\text{गु}^{\text{प}-१}$

$= \text{आ}.\,\text{गु}^{\text{प}} - \text{आ} = \text{आ}\,(\text{गु}^{\text{प}} - १)$ अतः $\text{सध} = \dfrac{\text{आ}\,(\text{गु}^{\text{प}} - १)}{\text{गु} - १}$ अत्र यदि (प) सम-संख्या तदा $\text{गु}^{\text{प}} = \left(\text{गु}^{\frac{\text{प}}{२}}\right)^{२}$ अत्र यदि $\left(\frac{\text{प}}{२}\right)$ विषम संख्या तदा $\left(\text{गु}^{\frac{\text{प}}{२}}\right) = \text{गु}\left(\text{गु}^{\frac{\text{प}}{२}-१}\right)$ अत्र यतः $\left(\frac{\text{प}}{२}-१\right)$ समा अतः $\left(\text{गु}^{\frac{\text{प}}{२}-१}\right) = \left(\text{गु}^{\frac{\text{प}}{२}\cdot\frac{1}{२}}\right)^{२}$

एवमग्रेऽपि मुहुः समत्व विषमत्वावलम्वेन चिन्त्यम्। यदितु (प) विषम संख्या तदा $\text{गु}^{\text{प}} = \text{गु}\left(\text{गु}^{\text{प}-१}\right)$ अत्र यतः (प − १) समा अतः $\left(\text{गु}^{\text{प}-१}\right) = \left(\text{गु}^{\frac{\text{प}-१}{२}}\right)$

अतोग्रेऽपि $\left(\frac{\text{प}}{२}-१\right)$ अस्य समत्व विषमत्वावलम्वेन चिन्त्यम्।

उपपन्नम्।

अथ मूल—

करणसूत्रं सार्धार्या ।

पादाक्षरमितगच्छे गुणवर्गं फलं चये द्विगुणे ।।५६।।
समवृत्तानां संख्या तद्वर्गो वर्ग वर्गश्च ।
स्वस्वपदोनौ स्यातामर्धसमानां च विषमाणाम् ।।५७।।

उदाहरणम् ।

समानामर्धतुल्यानां विषमाणां पृथक् पृथक् ।
वृत्तानां वद मे संख्यामनुष्टुप्छन्दसि द्रुतम् ।।

न्यासः । उत्तरे द्विगुणः २ । गच्छः ८ । लब्धा समवृत्तानां संख्या २५६ । तथार्धसमानाम् ६५२८० । विषमाणां च ४२९४९०१७६० ।

इति श्रेढी व्यवहारः ।

अथ पदाक्षरमित गच्छे इत्यादि सूत्र वासना—

समवृत्ते समाएव चत्वारश्चरणा भवन्ति अतश्चरण भेद संख्यैव समवृत्त भेद संख्यापि स्यात् । चरणभेदसंक्यातु एकाद्येकोत्तरा अङ्का व्यस्ता भाज्या इत्यादिना पदाक्षरमित पदेषु एकद्वित्र्यादि गुरु भेद संख्या आनय तासां योगे सर्व लघुरूपं भेदस्यैकस्य योजनेन निष्पद्यते । एतत्सर्व्वं मनसि संधार्योच्यते । कल्प्य० पादाक्षर मितिः अ, अथ द्वियुक् पद सिद्धान्तः व्यासेभनन्दाग्निहत इत्यस्योपपत्तौ द्रष्टव्यः ।

तेन सिद्धान्तेन $(\text{य}+\text{र})^{\text{अ}}=\text{य}^{\text{अ}}+\text{अ}\,\text{य}^{\text{अ}-१}\,\text{र}+\frac{\text{अ}(\text{अ}-१)}{|\underline{२}}\times\text{य}^{\text{अ}-२}\,\text{र}^{२}+\frac{\text{अ}(\text{अ}-१)(\text{अ}-२)}{|\underline{३}}\times\text{य}^{\text{अ}-३}\,\text{र}^{3}+\ldots\ldots+\text{र}^{\text{अ}}$

$१\times२\times३=|\underline{३}$ इयं परिभाषा

कल्प्य० $\text{य}=१,\ \text{र}=१$, तदा

$(१+१)^{\text{अ}}=१+\text{अ}+\frac{\text{अ}(\text{अ}-१)}{|\underline{२}}+\frac{\text{अ}(\text{अ}-१)(\text{अ}-२)}{|\underline{३}}+\ldots\ldots+१$, वा,

$(१+१)^{\text{अ}}=२^{\text{अ}}=१+\text{अभे}_{१}+\text{अभे}_{२}+\text{अभे}_{३}+\text{अभे}_{४}+\ldots\ldots\ldots+\text{अभे}_{\text{अ}}$, अत्र

द्वितीय पक्षे (अ) पदजनितानां एकद्व्यादि भेद संख्यानां योगः सैको दृश्यते, अतः $२^{अ}$ = (अ) तुल्यपादाक्षरेषु चरणभेदाः अतः समवृत्त संख्या च = $२^{अ}$, परन्तु पदाक्षर-मित गच्छे द्विगुणे चये यद्गण वर्ग फलम् तत् = $२^{अ}$, अत उपपन्नं समवृत्त संख्या-नयनम् । अर्ध समवृत्ते पूर्वार्द्धरूपमेवोत्तरार्द्धं च भवति अतः श्लोकार्धभेद संख्यैव अर्धसमवृत्त संख्यापि स्यात् परन्तु समवृत्तार्द्ध भेद संख्योना सतीति मनसि संधार्य्यो-च्यते । अथ (अ) पदाक्षरेषु सत्सु श्लोकार्द्धे (२ अ) संख्यका वर्णाँ भविष्यन्ति अतः (२अ) एतन्मितायां पादाक्षर मितौ या चरणभेद संख्या सैव (अ) एतन्मितायां पादा-क्षर मितौ श्लोकार्द्ध भेद संख्या स्यात् अतः प्रागुक्तयुक्त्या $२^{२अ}$=चरणभेद संख्यापादा-क्षरेषु (२अ) एतन्मितेषु, तथा

$२^{२अ}$ = श्लोकार्द्ध भेद संख्या पादाक्षरेषु (अ) एतन्मितेषु यतः समवृतार्द्धे उभा-वपि चरणौ समरूपावेव भवतः अतश्चरणभेद संख्यैव समवृत्तार्द्ध भेद संख्यापि स्यात् अत (अ) पादाक्षरमितौ समवृत्तार्द्ध भेद संख्या = $२^{अ}$, अतः (अ) पादाक्षर मितौ अर्द्ध समवृत्तार्द्ध भेद संख्या = $२^{२अ} - २^{अ}$, वा

अर्द्ध समवृत्तार्द्ध भेद संख्या = $\left(२^{अ}\right)^{२} - २^{अ}$ = समवृत्त संख्या^{२} — समवृत्त संख्या-उपपन्नमर्द्ध समवृत्त संख्या नयनम् । अथ, समवृत्त लक्षणादर्द्ध समवृत्त लक्षणाच्च इतर लक्षणवत्त्वं विषम वृत्तत्वम् अतः श्लोक भेद संख्या समार्द्ध समवृत्त संख्याभ्यामूनिता सती विषमवृत्त संख्या स्यादिति मनसि धारयित्वोच्यते । अथ (अ) मितेषु पादा-क्षरेषु सत्सु श्लोके (४अ) संख्यका वर्णा भविष्यन्ति अतः (४अ) एतन्मितायां पादा-क्षरमितौ या चरण भेद संख्या सैव श्लोक भेद संख्या स्यात् पूर्वोक्तया (४अ) पादाक्षर मितौ चरण भेद संख्या = $२^{४अ}$, अतः (अ) पादाक्षरमितौ श्लोक संख्या = = $२^{४अ}$, अथ प्रागानीता समवृत्त संख्या = $२^{अ}$, अर्द्ध समवृत्त संख्या = $२^{२अ} - २^{अ}$, अतः (अ) पादाक्षरमितौ पुरोक्तया विषम वृत्त संख्या = $२^{४अ} - \left(२^{२अ} - २^{अ}\right) - २^{अ}$ वा

विषम वृत्त संख्या $= \frac{४अ}{२} - \frac{२अ}{२}$, वा, विषम वृत्त संख्या $= \left(\frac{अ}{२}\right)^{४} - \left(\frac{अ}{२}\right)^{२}$, वा

विषमवृत्त संख्या $=$ समवृत्त संख्या^{४} $-$ समवृत्त संख्या^{२} उपपन्नम्।

विषमवृत्त संख्या नयनम् सर्व्वं निरवद्यम् अथवा

द्वियुक् पदसिद्धान्तम्बिनैव चरणभेद संख्या नयनम् उपपाद्य उक्त वदेव समस्ता वासना ज्ञेया। तद्यथा। अथ यदा पादाक्षरमेकमेव तदा चरणभेद द्वयम् एकत्रैको गुरु संज्ञो वर्णः अत्रैको लघु संज्ञो वर्णः।

पुनश्चैकस्मिन् चरणे गुरुसञ्ज्ञकस्य लघुसंज्ञकस्य चैकस्य वर्णस्य न्यासे कृते द्वौ द्वौ भेदावुत्पद्येतेऽतः पादाक्षरद्वये सति चत्वारश्चरण भेदाः स्युः अत्र एकाधिकायां पादाक्षर संख्यायां दृश्यते एवमेव पादाक्षरत्रये षड्भेदाः पादाक्षर चतुष्टयेऽष्टौ भेदाः इत्यादि दृश्यते सर्वत्रैकाधिकायां पादाक्षरमितौ द्विगुणभेद संख्यास्यादेव यतः एकस्य वर्णस्य गुरुलघु संज्ञाभेदेन द्वावेवभेदौ स्यातां पादाक्षरैके चरण भेदद्वयेएवमेव भवति अतः स्पष्ट मवसीयते चरणभेद संख्या $\frac{अ}{२}$, यदि, अ $=$ पादाक्षरमितिस्तदा इति।

अथ यावन्तश्चरण भेदाः सन्ति तेभ्यश्चतुरश्चतुरो गृहीत्वा यावन्ति वृत्तानि भविष्यन्ति तेषां चतुर्ष्वपि पादेषु मिथोभिन्नं लक्ष्म स्यादिति स्फुटं धीमतां। तादृश वृत्तानां चतुर्विंशतिर्भेदाश्चतुर्भिरेव चरण भेदैः स्युः।

यथा गदारि सरोजशङ्खैर्हरेर्मूर्त्ति भेदा भवन्ति तथैव। अथवा

प्रतीत्यर्थं चतुर्णामपि चरण भेदानां द्योतकान् ($अ_{१}$, $अ_{२}$, $अ_{३}$, $अ_{४}$,) एतान् प्रकल्प्यांकपाश प्रथमसूत्र वासनायां द्रष्टव्याश्चतुर्विंशति भेदाः। चतुरधिक चरणभेदैस्तु चतुर्विंशत्याधिकाः स्युरिति बालोऽपि जानाति। अतश्चरणभेद संख्यास्थाने तत्समां समवृत्त संख्यामेवान्तिमांकं परिकल्प्यैकवृत्तगत चरण संख्यास्थाने तत्समानि चत्वार्यवस्थानानि परिकल्प्य स्थानान्तमेकापचितान्तिमांकघात इत्यनेन सूत्रेण जाता वृत्तभेदाः $=$ (सवृसं) (सवृसं $-$ १) (सवृसं $-$ २) (सवृसं $-$ ३)

अतीमदीय सूत्रावतारः।

चतुः स्थितं यत्समवृत्तमानं त्रीन्द्वौ शशिं चाश्रमपास्य तत्र।
क्रमाद्धतिश्चासमवृत्तमानं यत्पाद्चतुष्केऽपि च लक्ष्म भिन्नम्॥१॥

अथ समवृत्त संख्या = स   अतीमदीय सूत्रेग विषम वृत्त संख्या =

(स − ३) (स − २) (स − १) (स − ०) =

{स (स − ३)} (स − २) (स − १) =

(स² − ३स) (स² − २ स − स + २) =

{(स² − स) − २ स} {(स² − स) − २ स + २}

स² − स = अर्द्ध सम संख्या

(अ स − २ स)² + २ (अस − २स) = वि० वृ० सं०, वा,

(अ स − २ स)² + २ (अस − २स) + १ − १ = वि० वृ० सं०

वा, {अ स − २ स) + १}² − १ = वि० वृ० सं०

एतेन चलन कलनस्थं वि० शेषोक्तं सूत्र मुपपन्नम् ।

समवृत्तज भेदेन द्विगुणेन विहीनितः
अर्द्ध तुल्यज भेदी हि सैकरतत्क्वविरूनिता ॥
शशिना विषमाणां तद्भेद एवास्ति विद्वर
वृत्तरत्नाकरोक्तानां ततोऽन्यो भास्करोदितः ॥१॥

इति प्रथम परीक्षोपयोगि भेदी व्यवहारस्य वासना टीका समाप्ताः ।

श्री गणेशायनमः ।

अथ क्षेत्र व्यवहारे करण सूत्रम् ॥

इष्टो वाहुर्यः स्यात् तत्स्पर्धिन्यां दिशीतरो वाहुः ।
त्र्यस्रे चतुरस्रे वा सा कोटिः कीर्तिता तज्ज्ञैः ॥५८॥१॥
तत्कृतयोर्योगपदं कर्णो दोःकर्णवर्गयोर्विवरात् ।
मूलं कोटिः कोटि श्रुतिकृत्योरन्तरात् पदं वाहुः ॥५६॥२॥

राश्योरन्तरवर्गेण द्विघ्ने घाते युते तयोः ।
वर्गयोगो भवेदेवं तयोर्योगान्तराहतिः ।
वर्गान्तरं भवेदेवं ज्ञेयं सर्वत्र धीमता ॥

उदाहरणम् ।

कोटिश्चतुष्टयं यत्र दोस्त्रयं तत्र का श्रुतिः ।
कोटिं दोः कर्णतः कोटिश्रुतिभ्यां च भुजं वद ॥

न्यासः । अत्र कोटिः ४ भुजः ३ अनयोर्वर्गयोगः २५ । घातो द्विघ्नः २४ अन्तरवर्गयुतो वा २५ । अस्यमूलं कर्णः ५ । (१ क्षेत्र दर्शनम्)

न्यासः । कर्णः ५ भुजः ३ अनयोर्वर्गान्तरम् १६ । योगो ८ऽन्तरेणा २ हतो वा १६ । अस्य मूलं ४ कोटिः । (२ क्षे० द०)

एवमेव ज्ञातो भुजः ३ । (३ क्षे० द०)

उदाहरणम् ।

साङ्घ्रित्रयामितो वाहुर्यत्र कोटिश्च तावती ।
तत्र कर्णप्रमाणं किं गणक ब्रूहि मे द्रुतम् ॥

न्यासः । भुजः $\frac{१३}{४}$ कोटिः $\frac{१३}{४}$ अनयोर्वर्गयोगः $\frac{१६९}{८}$ । अस्य मूलाभावात् करणीगत एवायं कर्णः । (४ क्षे० द०) अस्यासन्नमूलज्ञानार्थमुमायः ।

वर्गेण महतेष्टेन हताच्छेदांशयोर्वधात्।
पदं गुणपदक्षुण्णच्छिद्भक्तं निकटं भवेत् ॥

अयं कर्ण वर्ग $\frac{१६९}{८}$ । अस्यछेदांशघातः १३५२ अयुतघ्नः १३५२०००० ।

अस्यासन्नमूलम् ३६७७ । इदं गुणमूलम् १०० गुणितच्छेदेन ८०० भक्तं

लब्धमासन्न पदम् ४ $\frac{४७७}{८००}$ अयं कर्णः । एवं सर्वत्र ।

अथ क्षेत्र व्यवहार वासना—

इष्टो बाहुयः स्यादित्यादि सूत्र वासना—

आचार्यैरपि स्वबीज गणिते कृता । तथा प्रथमाध्याय रेखागणिते (४७) प्रतिज्ञायां कृता । क्षेत्रमिनेः=प्रथमाध्यायेऽपि श्रीबापूदेवशास्त्रिभिर्बहुधावासना कृता । तथा गोल प्रकाशे श्री नीलाम्बर मिश्रश्च बहुधावासना कृता तत्सव सम्यगवलोक्यम् । अथ राश्योरन्तर वर्गेणेत्यादि सूत्रवासना आचार्यैरपि स्वबीज गणिते कृता । तथा च तत्सूत्रं द्वितीयाध्याय रेखा गणितस्य सप्तमीप्रतिज्ञानुमानेन पञ्चमीप्रतिज्ञानुमानेन च रेखाद्वय रूपं राशिद्वयं प्रकल्प्योपपद्यते । अथ वर्गेण महतेनेष्टेनेत्यादि सूत्र वासना— अथ परिभाषा अवर्ग राशेरासन्नस्य वर्गस्य मूलं अवर्ग राशेरासन्न मूलम् कल्प्य०

अवर्गः $=$ अ $= \frac{क}{ख}$, तथा इष्टम् $=$ इ

अ $= \frac{क}{ख} = \frac{क.\ ख}{ख^२} = \frac{क,\ ख.\ इ^२}{ख^२\ इ^२}$, वा, अ $= \frac{क.\ ख.\ इ^२}{ख^२\ इ^२}$ तदा

$\sqrt{अ} = \frac{\sqrt{क.\ ख.\ इ^२}}{ख.\ इ}$ उपपन्नम् निकटं भवेदत्र युक्तिः । $\left(\frac{क}{ख}\right)$ अस्यावर्गत्वात्

(क. ख) अयमप्यवर्गः नोचेत् कल्प्यतां क. ख $=$ य^२ तदा क $= \frac{य^२}{ख}$ उत्थापने कृते

$\frac{क}{ख} = \frac{य^२}{ख^२}$ अवर्गस्य वर्गत्वं जातमिति बाधितम् । (क.ख) अस्यावर्गत्वात् (क.ख.इ^२) अयमप्यवर्गः अतोमूलानयनसमये (क. ख. इ^२) अस्यनिरग्रमूलमेव गृहीतं स्यात् अतो निकटं भवेदित्युपपन्नम् ।

अथ महतेष्टेन वर्गेण अर्थात् यथा यथा महदिष्टं कल्प्यते तथा तथा सूक्ष्ममासन्नमूलं भवति अत्र युक्ति रुच्यते। अथावर्ग राशिः $=\frac{\text{क}}{\text{ख}}$, कल्प्य० प्रथममहदिष्टम् $=\text{इ}_1$, अतोऽधिकं द्वितीय महदिष्टम् $=\text{इ}_2$, तथा इष्ट द्वयस्य महत्तमापवर्त्तनम् $=$ $=$ स, वर्गेण महतेष्टेन हताच्छेदांशयोर्वधात्प्रथममूलम् $=\text{मू}_1$, तथा द्वितीयमूलम् $=\text{मू}_2$, यतः प्रथम महदिष्टवर्ग गुणाच्छेदांशवधात् द्वितीय महदिष्ट वर्गगुणाच्छेदांश वधोऽधिकः स्यादर्थात् $\text{इ}_1^2.\ \text{क}.\ \text{ख} < \text{इ}_2^2.\ \text{क}.\ \text{ख}.$ इति स्यात् अतः $\text{मू}_1 < \text{मू}_2$ स्यादितिध्येयम्। अथ $\frac{\text{इ}_1^2\ \text{क}.\ \text{ख}}{\text{इ}_1^2\ \text{ख}^2}, \frac{\text{इ}_2^2.\ \text{क}.\ \text{ख}}{\text{इ}_2^2.\ \text{ख}^2}$ अनयोः क्रमेण $\frac{\text{मु}_1^2}{\text{इ}_1^2\text{ख}^2}, \frac{\text{मु}_2^2}{\text{इ}_2^2\,०\,\text{ख}_2}$, एतौ

विशोध्य

यातं प्रथम वास्तव मूलावशेषम् $=\text{शे}^1 = \frac{\text{इ}_1^2\ \text{क}.\ \text{ख}.-\text{मू}_1^2}{\text{इ}_1^2\,०\,\text{ख}^2}$ तथा

द्वितीय वास्तवमूलावशेषम् $=\text{शे}_2 = \frac{\text{इ}^2\,०\ \text{क}\,०\ \text{ख}-\text{मु}_2^2}{\text{इ}_2^2\,०\ \text{ख}^2}$ अथ

$\text{शे}_1 <=> \text{शे}_2$, वा

$\frac{\text{इ}_1^2\,०\ \text{क}\,०\ \text{ख}-\text{मु}_1^2}{\text{इ}_1^2\ \text{ख}^2} <=> \frac{\text{इ}_2^2\,०\ \text{क}\,०\ \text{ख}-\text{मु}_2^2}{\text{इ}_2^2\ \text{ख}^2}$, अथ पक्षौ ($\text{ख}^2$) अनेन गुणितौ

समच्छेदी कृत्य छेदगमश्च कृतः

$\text{इ}_2^2\ \text{इ}_1^2\,०\ \text{क}\,०\ \text{ख}-\text{मू}_1^2\,०\,\text{इ}_2^2 <=> \text{इ}_1^2\text{इ}_2^2\,०\ \text{क}\,०\ \text{ख}-\text{मृ}_2^2\text{इ}_1^2$......यतो महदिष्टयोर्महत्तमापवर्त्तनम् $=$ स अतो (स)ऽस्य वर्गेण (स^2) पक्षापवर्त्तितौ $\text{इ}_1^{|2}\,०\ \text{इ}_2^{|2}\,०\ \text{क}\,०\ \text{ख}-\text{मू}_1^2\ \text{इ}^{|2} <=> \text{इ}_1^{|2}\,०\ \text{इ}_2^{|2}\ \text{क}\ \text{ख}-\text{मु}_2^2\,०\ \text{इ}_1^2$ समशोधने कृते—

$\text{मू}_2^2\,०\ \text{इ}^{2|} <=> \text{मू}_1^2\ \text{इ}_2^{2|}$ पक्षौ $\left(\text{मू}_2^2\,०\ \text{इ}_2^{|2}\right)$ अनेन भक्तौ $\frac{\text{इ}_1^{2|}}{\text{इ}_2^{|2}} <=> \frac{\text{मु}_1^2}{\text{मू}_2^{|2}}$

पक्षौ मूलितौ $\frac{\text{इ}_1^{|}}{\text{इ}_2^{|}} <=> \frac{\text{मु}_1}{\text{मु}_2}$ एतेन

स्पष्टमवसीयते यत् तदा

$\frac{इ'_1}{इ'_2} < \frac{मू_1}{मू_2}$ तदा शे$_1$ > शे$_2$ यदा

$\frac{इ'_1}{इ'_2} > \frac{मू_1}{मू_2}$ तदा शे$_1$ > शे$_2$ यदा

$\frac{इ'_1}{इ'_2} = \frac{मू_1}{मू_2}$ तदा शे = शे$_2$ इति

परन्तु यतः $\frac{इ_1^2 \cdot क \cdot ख}{इ_1^2 \cdot ख^2} = \frac{इ_2^2 \cdot क \cdot ख}{इ_2^2 \cdot ख^2}$ अतः

यदा शे$_1$ > शे$_2$ तदा

अवश्यं प्रथमासन्न मूलाद्द्वितीयमासन्न मूलं सूक्ष्मं स्यादिति

अथ यदि $इ_1 = य^{र}$, तथा $इ_2 = य^{र+ल}$ तदा $इ'_1 = 1$, $इ'_2 = य^{ल}$

अतो यदा शे$_1$ > शे$_2$ तदा

$\frac{1}{य^{ल}} > \frac{मू_1}{मू_2}$ अतस्तदानीं $मू_2 > य^{ल} \cdot मू_1$ इति स्यात्

अथ $इ_1^2 \cdot क \cdot ख = क \cdot ख \cdot य^{2र} = मू_1^2 + शे$ तथा

$इ_2^2 \cdot क \cdot ख = क \cdot ख \cdot य^{2र+2ल} = क \cdot ख \cdot य^{2र} \times य^{2ल} = मू_1^2 य^{2ल} + शे \cdot य^{2ल} = मू_2^2 +$

$+ शे_2$ एतेन स्पष्टमवसीयते यत् ($मू_1 य^{ल}$) अस्मात् ($मू_2$) इदं कदापि अल्पं न स्यात् किन्तु कदाचित् समं कदाचिदधिकं च भवितु मर्हति।

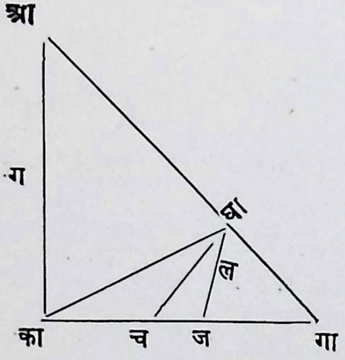
यदि कश्चिद्रूपाधिकः पूर्णांकः = य तथा पूर्णांकः = ल स्यात् तदा ($मू_1$) अस्मात् ($य^{ल} मू_1$) इदं अवश्यमधिकं स्यादत एव $मू_1 < भू_2$ स्यादेव।

अतो भास्करस्यायमभिप्रायो वर्णितुं युज्यते यत्

कस्यचित्पूर्णा कस्याभीष्टघातं प्रथममहदिष्टं तस्यैव पूर्णांकस्याभीष्टाधिक घातं द्वितीय-महदिष्टं कल्प्यम् तच्च द्वितीयमहदिष्टं तथा कल्प्यं यथा प्रथम मूलात् तस्य पूर्णांकस्य

-यो घातमायकान्तर घातस्तेन गुणात् द्वितीयमूलमधिकं भवेत् एवमभिप्राय वर्णने कृते यथा यथा महदिष्टं कल्प्यते तथा तथासन्नमूलं सूक्ष्मं भवतो तिस्पष्टमुपपद्यते, इति ।

अथ प्रसंगात् (२) अस्याः संख्यायाः आसन्नमूलज्ञानाय प्रकान्तरेण विधि-रुच्यते, अथ कल्प्य० समद्विबाहुकं जात्यत्र्यस्रम्



अत्र आ का = का गा = ग = भुजः = कोटिः, आ गा = कर्णः आ का = आ घा यतः (का र घा) वृत्तस्य केन्द्रम् = आ तथा गा घा = ज गा यतः (घा ल ज) वृत्तस्य केन्द्रम् = गा यतः (च) बाहस्थ विन्दोः (का र घा) वृत्तस्य का च, (घा च) स्पर्श-रेखेस्तः अतः का च = घा च अथ २ $ग^2$ = = $कर्णः^2$ ग$\sqrt{२}$ = कर्ण यतः का च + च ज + ज गा = ग अतः २ गा घा < ग अतः

गाघा < $\frac{ग}{२}$ तदा गा घा + ग < $\frac{३ग}{२}$, वा कर्णः < $\frac{३ग}{२}$, वा, ग $\sqrt{२}$ < $\frac{३}{२}$ ग अनेनैव सिद्धान्तेन (गा घा च) समद्विबाहुक जात्येऽपि, च गा < $\frac{३ \text{ गाघा}}{२}$, तदा

च गा + गा घा < $\frac{५ \text{ गा घा}}{२}$ अतः $\frac{२ग}{५}$ < गा घा, तदा $\frac{७ग}{५}$ < गा घा + ग, वा $\frac{७ग}{५}$ < कर्णः, वा $\frac{७ग}{५}$ < ग$\sqrt{२}$ पुनरनेन सिध्दान्तेन $\frac{७ \text{ गा घा}}{५}$ < च गा, तदा $\frac{१२}{५}$ गा घा < च गा + गा घा, अतः गा घा < $\frac{५ग}{१२}$, तदा गाघा + ग < $\frac{१७ग}{१२}$ वा कर्ण < $\frac{१७ग}{१२}$, वा ग$\sqrt{२}$ < $\frac{१७ग}{१२}$ अनेनैव सिद्धान्तेन

$\frac{१७ \text{ गा घा}}{१२}$ चगा, तदा $\frac{२९ \text{ गाघा}}{१२}$ > च गा + गा घा, अतः गा घा > $\frac{१२ग}{२९}$ तदा गा घा + ग > $\frac{४१}{२९}$ग, वा, कर्णः > $\frac{४१}{२९}$ग, वा ग$\sqrt{२}$ > $\frac{४१}{२९}$ ग एवमेवाग्रेऽपिनवीन-सिद्धान्तावलम्बेन पूर्वोक्तरीत्या कर्म्म कार्यम् ।

अथ पूर्वसिद्धानि रूपाणि अधोऽधो लिख्यन्ते तथा $\text{ग}\sqrt{\text{२}} > \text{ग}$ इदं च

प्रथमं $\text{ग}\sqrt{\text{२}} > \text{ग}$	अतः $\sqrt{\text{२}} > \text{१}$
$\text{ग}\sqrt{\text{२}} < \frac{\text{३}}{\text{२}}\text{ग}$	$\sqrt{\text{२}} < \frac{\text{३}}{\text{२}}$
$\text{ग}\sqrt{\text{२}} > \frac{\text{७}}{\text{५}}\text{ग}$	$\sqrt{\text{२}} > \frac{\text{७}}{\text{५}}$
$\text{ग}\sqrt{\text{२}} < \frac{\text{१७}}{\text{१२}}\text{ग}$	$\sqrt{\text{२}} < \frac{\text{१७}}{\text{१२}}$
$\text{ग}\sqrt{\text{२}} < \frac{\text{४१}}{\text{२९}}\text{ग}$	$\sqrt{\text{२}} > \frac{\text{४१}}{\text{२९}}$ एतेषु आसन्न-

मूलेषु प्रत्यक्षत उत्तरोत्तरं सूक्ष्मत्वं दृश्यते एषां दर्शनात् द्विकासन्नमूल ज्ञानस्य विधिरप्यव गम्यते स च विधिर्यथा

आसमू $= \frac{\text{१}}{\text{१}}$, $\text{१}+\text{१}=\text{२}=\text{हरः}_{\text{२}}$, $\text{२}+\text{१}=\text{३}=\text{भाज्यः}_{\text{२}}$ अतः

आसमू$_{\text{२}} = \frac{\text{३}}{\text{२}}$, $\text{२}+\text{३}=\text{५}=\text{हरः}_{\text{३}}$, $\text{५}+\text{२}=\text{७}=\text{भाज्यः}_{\text{३}}$ अतः

आसमू$_{\text{३}} = \frac{\text{७}}{\text{५}}$, $\text{५}+\text{७}=\text{१२}=\text{हरः}_{\text{४}}$, $\text{१२}+\text{५}=\text{१७}=\text{भाज्यः}_{\text{४}}$ अतः

आसमू$_{\text{४}} = \frac{\text{१७}}{\text{१२}}$, $\text{१२}+\text{१७}=\text{२९}=\text{हरः}_{\text{५}}$, $\text{२९}+\text{१२}=\text{४१}=\text{भाज्यः}_{\text{५}}$ अतः

आसमू$_{\text{५}} = \frac{\text{४१}}{\text{२९}}$, $\text{२९}+\text{४१}=\text{७०}=\text{हरः}_{\text{६}}$, $\text{७०}+\text{२९}=\text{९९}=\text{भाज्यः}_{\text{६}}$ अतः

आसमू$_{\text{६}} = \frac{\text{९९}}{\text{७०}}$, एवमग्रेऽपि इति ।

अथवा सन्नमूलज्ञानाय विधिः, अथ कल्प्य० प्रकृतिः = प्रक्षेपः = १,
कनिष्ठं = क, ज्येष्ठं = ज्ये, आलापानुसारेण

$\text{क}^{\text{२}}\text{०}\ \text{प्र} + \text{१} = \text{ज्ये}^{2}$ तदा

$\text{प्र} = \frac{\text{ज्ये}^2 - \text{१}}{\text{क}^2} = \frac{\text{ज्ये}^2}{\text{क}^2} - \frac{\text{१}}{\text{क}^2}$ तदा

$\sqrt{\text{प्र}} = \sqrt{\frac{\text{ज्ये}^2}{\text{क}^2} - \frac{\text{१}}{\text{क}^2}}$ यदि द्वितीय पक्षे $\left(\frac{\text{१}}{\text{क}^2}\right)$ इदं त्यक्त्वा मूलं गृह्यते तदा प्रकृतेरासन्नमूलं $= \frac{\text{ज्ये}}{\text{क}}$ यथा यथा कनिष्ठमधिकं स्यात् तथा तथा $\left(\frac{\text{१}}{\text{क}^2}\right)$ इदमल्पं स्यात् अतस्तथा तथाऽऽसन्नमूलस्य सूक्ष्मत्वं स्यात् एतेन श्रीसुधाकर शोधित वीजगणितस्थं तदीय सूत्र मुपपद्यते—

रूपक्षेपे कनिष्ठं यज्ज्येष्ठं तेनहृत पदम् ।
आसन्नं प्रकृतेर्ज्ञेयं सूक्ष्मं बहुकनिष्ठतः ॥१॥ इति ॥

अथ मूल—

कारणसूत्रं वृत्तद्वयम् ॥

इष्टो भुजोऽस्माद्द्विगुणेष्ट निघ्नादिष्टस्य कृत्यैक वियुक्तयाप्तम् ।
कोटिः पृथक् सेष्टगुणा भुजेना कर्णो भवेत् त्र्यस्रमिदं हि जात्यम् ॥६०॥३॥
इष्टो भुजस्तत्कृतिरिष्टभक्ता द्विः स्थापितेष्टोनयुतार्धिता वा ।
तौ कोटिकर्णाविति कोटितो वा बाहुश्रुती चाकरणीगतेस्तः ॥६१॥४॥

उदाहरणम् ।

भुजे द्वादशके यौ यौ कोटिकर्णावनेकधा ।
प्रकाराभ्यां वद क्षिप्रं तौतावकरणीगतौ ॥

न्यासः । भुजः १२ इष्टम् २ अनेन द्विगुणेन ४ गुणितो भुजः ४८ इष्ट २ कृत्या ४ एकोनया ३ भक्तो लब्धा कोटिः १६ । इयमिष्टगुणा ३२ भुजोना-जातः कर्णः २० । त्रिकेष्टेन वा कोटिः ९ कर्णः १५ । पञ्चकेन वा कोटिः ५ कर्णः १३ । इत्यादि ।

अथ द्वितीयप्रकारेण ।

भुजः १२ अस्य कृतिः १४४ । इष्टेन द्विकेन २ भक्ता लब्धम् ७२ इष्टेन २ ऊनं ७० युतं ७४ । अर्धितं जातौ कोटिकर्णौ ३५।३७ चतुष्टयेनेष्टेन वा १६।२०। षट्केन वा ९।१५। इति ॥

अथ इष्टो भुजोऽस्माद्द्विगुणेष्ट निघ्नादित्यादि सूत्र वासना—

कल्प्यते कोटिकर्णान्तरम् $= \frac{\text{भु}\,(\text{इ}-१)}{\text{इ}+१}$ अथ भुजाद्वर्गितात्कोटि कर्णान्तराप्तं $=$

$= \frac{\text{भु}^2\,(\text{इ}+१)}{\text{भु}\,(\text{इ}-१)} = \frac{\text{भु}\,(\text{इ}+१)}{\text{इ}-१}$ इदं कोटि कर्णान्तरेणोनयुतं $= \frac{\text{भु}\,(\text{इ}+१)}{\text{इ}-१} \mp \frac{\text{भु}(\text{इ}-१)}{\text{इ}+१}$

$= \frac{\text{भु}\,(\text{इ}+१)^2 \mp \text{भु}\,(\text{इ}-१)^2}{\text{इ}^2-१} = \frac{\text{भु}\{(\text{इ}^2+२\,\text{इ}+१) \mp (\text{इ}^2-२\text{इ}+१)\}}{\text{इ}^2-१}$

अथात्रान्तरम् $= \frac{\text{भु} \times ४\text{इ}}{\text{इ}^2-१}$ योगश्च $= \frac{\text{भु}\,(२\text{इ}^2+२)}{\text{इ}^2-१}$ अनयोरर्द्धे क्रमात्कोटिकर्णौ

$\frac{२ भु \times इ}{इ^2 - १}$, $\frac{भु (इ^2 + १)}{इ^2 - १}$, वा कर्णः$= \frac{भु (इ^2 + इ^2 - इ^2 + १)}{इ^2 - १} =$

$= \frac{भु\{२इ^2 - (इ^2 - १)\}}{इ^2 - १} = \frac{२ भु॰ इ^2}{इ^2 - १} - भु$ उपपन्नम् ।

अथवा तत्कृत्थोर्योगपदं कर्ण इति मनसि संधार्योच्येते । भुजवर्गं धनक्षेपं रूपं प्रकृतिं प्रकल्प्य ये कनिष्ठज्येष्ठे स्तस्ते क्रमेण कोटिकर्णौ भवितुमर्हतः ।

अथ प्रकृतिः $= १$ इष्टवर्गप्रकृत्योर्यद्विवरमित्यादिना रूपक्षेपे कनिष्ठज्येष्ठे ।

$क = \frac{२ इ}{इ^2 - १}$, $ज्ये = \frac{इ^2 + १}{इ^2 - १}$, $क्षे = १$, अथ वा क्षेपः क्षुस्तः क्षुस्मे तदा पदे इति ।

$क = \frac{२ इ \times भु}{इ^2 - १}$, $ज्ये = \frac{(इ^2 + १) भु}{इ^2 - १}$, $क्षे = भु^2$, अतः कोटिः$= \frac{२इ॰ भु}{इ^2 - १}$ तथा,

कर्णः$= \frac{(इ^2 + १) भु}{इ^2 - १} = \frac{(इ^2 + इ^2 - इ^2 + १) भु}{इ^2 - १} = \frac{\{२इ^2 - (इ^2 - १)\} भु}{इ^2 - १} =$

$\frac{२इ॰ भु}{इ^2 - १} - भु = इ॰ को - भु$ उपपन्नम् ।

अथ इष्टो भुजस्तत्कृतिरिष्टभक्तेत्यादि सूत्रवासना—

सा च कोटिकर्णान्तरं$=$इष्टं इति प्रकल्प्य भुजाद्वर्गितादित्यादिनाऽतिसरला ।

अथवा दोः कर्णवर्गविवरान्मूलं कोटिरिति मनसि निधायोच्यते । रूपं प्रकृतिं भुजवर्गमृणक्षेपं प्रकल्प्य कनिष्ठज्येष्ठे ये ते कर्णकोटी भवितुमर्हतः । प्रकृ$= १$ क्षे $= - भु^2$,

कल्प्य॰ इष्टं $= -$ इ, इष्ट भक्तो द्विधा क्षेप इत्यादिना $क = \frac{\frac{भु^2}{इ} + इ}{२} =$ कर्णः, $ज्ये =$

$= \frac{\frac{भु^2}{इ} - इ}{२} =$ कोटिः उपपन्नम् ॥

अथ करणसूत्रं वृत्तम् ॥

इष्टेन निघ्नाद्द्विगुणाच्च कर्णादिष्टस्य कृत्यैकयुजा यदाप्तम् ।
कोटिर्भवेत् सा पृथगिष्टनिघ्नी तत्कर्णयोरन्तरमत्र बाहुः ॥६२॥५॥

उदाहरणम् ।

पञ्चाशीतिमिते कर्णे यौयावकरणीगतौ ।
स्यातां कोटिभुजौ तौतौ वद कोविद सत्वरम् ॥

न्यासः । कर्णः ८५ । अयं द्विगुणः १७० द्विकेनेष्टेन हतः ३४० इष्ट २ कृत्या ४ सैकया ५ भक्तो जाता कोटिः ६८ । इयमिष्टगुणा १३६ कर्णो ८५ निता जातो भुजः ५१ । चतुष्केणेष्टेन वा ७५।४० ॥

अथेष्टेन निघ्नाद्द्विगुणाच्चेत्यादि सूत्र वासना—

भुज कोट्योर्वर्गयोगस्य कर्णवर्गसाम्यात् स्पष्टमवसीयते । यत् । कर्णवर्गं धनक्षेपं सगुणरूपं प्रकृतिं प्रकल्प्य ये कनिष्ट ज्येष्ठे ते कोटिभुजौ भवितुमर्हतः । अथ प्रकृतिः = −१, इष्टवर्ग प्रकृत्योर्यद्विवरमित्यादिना रूप क्षेपे कनिष्ट ज्येष्ठे कनिष्ठं $= \frac{२इ}{इ^2+१}$,

ज्ये $= \frac{इ^2-१}{इ^2+१}$, क्षे = १, अथवा क्षुण्णः क्षुण्णे तदा पदे इत्यादिना, कनिष्ठं $\frac{२\ इ० \ कर्णः}{इ^2+१}$,

ज्ये $= \frac{(इ^2-१)\ कर्णः}{इ^2+१}$, क्षे = कर्णः^{2}, अतः कोटिः $= \frac{२इ. \times कर्णः}{इ^2+१}$

तथा भुजः $= \frac{(इ^2-१)\ कर्ण०}{इ^2+१} = \frac{(इ^2+इ^2-इ^2-१\ कर्णः}{इ^2+१} = \frac{\{२इ^2-(इ^2+१)\}\ कर्णः}{इ^2+१}$

$= \frac{२\ इ^2०\ कर्णः}{इ^2+१} - कर्णः = इ०\ को - कर्णः$, उपपन्नम् ॥

अथ करण सूत्रम् ॥

इष्टवर्गेण सैकेन द्विघ्नः कर्णोऽथ वा हृतः ।
फलोनः श्रवणः कोटि फलतिष्टगुणं धुजः ॥६३॥

स एव किल कर्णः ८५ । अस्माद्द्विकेनेष्टेन जातौ कोटिभुजौ ५१।६८। चतुष्केण वा ७५।४०।

अत्र दोः कोट्योर्नामभेद एव केवलं न स्वरूपभेदः ।

अथ इष्टवर्गेण सैकेनेत्यादि सूत्र वासना—

अनन्तरोक्तोपपत्तौ या कोटिः कल्पिता सोऽत्रभुजः कल्प्यते अतो भुजः $= \frac{२\ इ.\ कर्णः}{इ^2+१} =$

$=$ इ० फलम्, यदि फलम् $= \frac{२\ कर्णाः}{इ^2+१}$, तदा एतेन फलमिष्टगुणं भुज इत्युपपन्नम् ।

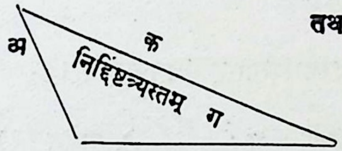
तथा यः पुरा भुजः सात्र कोटिः कल्पिता अतः कोटिः $= \frac{(इ^2-१)\ कर्णः}{इ^2+१} =$

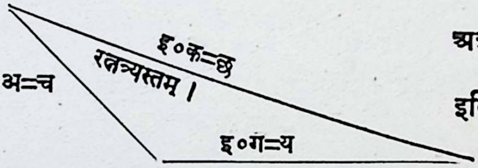
$$= \frac{(\text{इ}^2+१-१-१)\ \text{कर्णः}}{\text{इ}^2+१} = \frac{\{(\text{इ}^2+१)-२\}\ \text{कर्णः}}{\text{इ}^2+१} = \text{कर्णः} - \frac{२\ \text{कर्णः}}{\text{इ}^3+१} = \text{कर्णः} -$$

— फलं, उपपन्नम् ॥

अथवा निर्दिष्ट त्र्यस्रस्य भुजाः केनचिदेकेनाङ्केन हृता वा गुणिताः सन्तः यस्य त्र्यस्रस्य भुजा भवन्ति तत्त्र्यस्रं निर्दिष्टत्र्यस्र सजातीयमेव भवति प्रसिद्धोऽयं सिद्धान्तः ।

तथापि युक्तिरुच्यते कल्प्य० तथा





अत्र $\frac{\text{च}}{\text{अ}} = \frac{\text{य}}{\text{ग}}$ तथा $\frac{\text{य}}{\text{ग}} = \frac{\text{छ}}{\text{क}}$

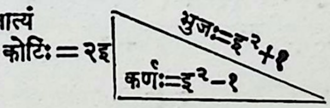
इति प्रत्ययो दृश्यते

तदैकान्तर निःपत्त्या $\frac{\text{च}}{\text{य}} = \frac{\text{अ}}{\text{ग}}$ तथा, $\frac{\text{य}}{\text{छ}} = \frac{\text{ग}}{\text{क}}$ अतएव $\frac{\text{च}}{\text{छ}} \overset{+}{=} \frac{\text{अ}}{\text{क}}$ (रे० ६अ १८ परि०)

अतो निर्दिष्ट त्र्यस्रकोणाः । क्रमेणान्यत्र्यस्रकोणैः समाः स्युः (रे० ६अ० ५ प्रति०) अतएव त्र्यस्रे सजातीयेस्तः (रे० ६ अ २० परि) इति । जात्यत्र्यस्रसजातीयानि त्र्यस्राणि जात्यानेव भविष्यन्ति प्रकृते तु बहुधा जात्यत्र्यस्रकल्पनमपेक्षितमस्ति । एतत्सर्वं मनसि निधायोच्यते० ।

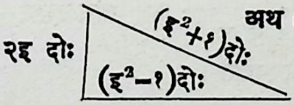
इष्टयोराहतिर्द्विघ्नीत्यादिना

१, इ, आभ्यामिष्टाभ्यां कल्पितं+जात्यं अथेष्टो भुजः कल्पितः=दोः अनेन

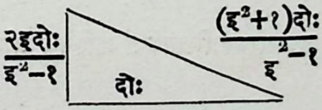


...(१)=त्र्यस्रम्

अथ (इ²-१)अनेन भुजकोटि भुजकोटि कर्णा गुणितास्तदा जातमन्यज्जात्यम्



कर्णा भक्तास्तदा जातमन्यज्जत्यम्



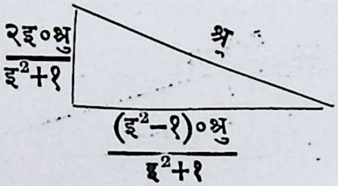
अत्र प्रत्यक्षतो दृश्यते कोटिः $=\frac{\text{२इदोः}}{\text{इ}^{\text{२}}-\text{१}}$, तथा

कर्णः $=\frac{(\text{इ}^{\text{२}}+\text{१})\,\text{दोः}}{\text{इ}^{\text{२}}-\text{१}}=\frac{(\text{इ}^{\text{२}}+\text{इ}^{\text{२}}-\text{इ}^{\text{२}}+\text{१})\,\text{दो}}{\text{इ}^{\text{२}}-\text{१}}=\frac{\{\text{२ इ}^{\text{२}}-(\text{इ}^{\text{२}}-\text{१})\}\,\text{दोः}}{\text{इ}^{\text{२}}-\text{१}}=$

$=\frac{\text{२ इ}^{\text{२}}\,\text{दोः}}{\text{इ}^{\text{२}}-\text{१}}-\text{दोः}=\text{को० इ}-\text{दोः}$

एतेन इष्टो भुजोऽस्मादित्यादि सूत्रमुपपन्नम् ।

अथ कल्पितः कर्णः $=\text{श्रु}\left(\frac{\text{श्रु}}{\text{इ}^{\text{२}}+\text{१}}\right)$ अनेन (१) त्र्यस्र भुजा गुणिता स्तदा जात-मन्यज्जात्यम्.



अत्र प्रत्यक्षतो दृश्यते कोटिः $=\frac{\text{२इ श्रु}}{\text{इ}^{\text{२}}+\text{१}}$ तथा

भुजः $=\frac{(\text{इ}^{\text{२}}-\text{१})\,\text{श्रु}}{\text{इ}^{\text{२}}+\text{१}}=\frac{(\text{इ}^{\text{२}}+\text{इ}^{\text{२}}-\text{इ}^{\text{२}}-\text{१})\,\text{श्रु}}{\text{इ}^{\text{२}}+\text{१}}=\frac{\text{श्रु}\,\{\text{२ इ}^{\text{२}}-(\text{इ}^{\text{२}}+\text{१})\}}{\text{इ}^{\text{२}}+\text{१}}=$

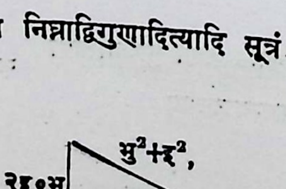
$\frac{\text{२इ}^{\text{२}}\text{० श्र}}{\text{इ}^{\text{२}}+\text{१}}-\text{श्रु}=\text{को० इ}-\text{श्रु}$

अथवा यदि भुजः $=\frac{\text{२ इ० श्र}}{\text{इ}^{\text{२}}+\text{१}}$ इति मन्यते तदा

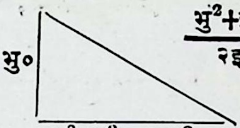
कोटिः $\frac{(\text{इ}^{\text{२}}-\text{१})\,\text{श्रु}}{\text{इ}^{\text{२}}+\text{१}}=\frac{(\text{इ}^{\text{२}}+\text{१}-\text{१}-\text{१})\,\text{श्रु}}{\text{इ}^{\text{२}}+\text{१}}=\frac{\{(\text{इ}^{\text{२}}+\text{१})-\text{२}\}\,\text{श्र}}{\text{इ}^{\text{२}}+\text{१}}=\text{श्रु}-$

$-\frac{\text{२ श्र}}{\text{इ}^{\text{२}}+\text{१}}$ अत्र कल्प्य० $\frac{\text{२ श्र}}{\text{इ}^{\text{२}}+\text{१}}$ फलं एतेन इष्टेन निघ्नाद्द्विगुणादित्यादि सूत्रं इष्ट-वर्गेणसैकेनेत्यादिसूत्रं चोपपद्यते ।

अथ यदि, श्रु,इ, आभ्यामिष्टाभ्यां कल्पितं जात्यं



२ इ, अनेन सर्वे भुजाभक्तास्तदा जायमन्यज्ज्ञात्यम्



$\frac{\text{भु}^2+\text{इ}^2}{\text{२इ}}=\frac{\frac{\text{भु}^2}{\text{इ}}+\text{इ}}{\text{२}}$

$\frac{\text{भु}^2-\text{इ}^2}{\text{२इ}}=\frac{\frac{\text{भु}^3}{\text{इ}}-\text{इ}}{\text{२}}$ इत्युपपन्नमिष्टो

भुजस्तत्कृतीत्यादि च । अथ वा,

कल्प्य० $\frac{\text{को}}{\text{भु}}=\text{य}$, अतः $\text{को}=\text{भु}\times\text{य}$, $\text{क}^2=\text{भु}^2+\text{को}^2=\text{भु}^2+\text{य}^2\times\text{भु}^2=(\text{य}^2+१)\ \text{भु}^2$,

अथ, इ. । १ आभ्यामिष्टाभ्यामिष्टयोराहतीत्यादिना भुज कोटि कर्णा २ इ, । $\text{इ}^2-१$, । $\text{इ}^2+१$,'। अतः $\text{य}=\frac{\text{२ इ}}{\text{इ}^2-१}$ भुजकोट्यो रूपभेदा भावात् । अतः $\text{को}=\frac{\text{२ इ भु}}{\text{इ}^2-१}$, तथा

$\text{क}^2=\text{मु}^2\ (\text{य}^2+१)=\text{भु}^2\times\left\{\frac{(\text{इ}^2+१)^2}{\text{इ}^2-१}\right\}$ ·अतः $\text{क}=\frac{\text{भु}.\ (\text{इ}^2+१)}{\text{इ}^2-१}$ वा क=

$=\frac{\text{भु}\ (\text{इ}^2+१)}{\text{इ}^2-१}+\text{भु}-\text{भु}=\frac{\text{भु० इ}^2+\text{भु}+\text{इ}^2\text{० भु}-\text{भु}}{\text{इ}^2-१}-\text{भु}$, वा, $\text{क}=\frac{\text{२ भु० इ}^2}{\text{इ}^2-१}-$

$-\text{भु}=\text{को}\times\text{इ}-\text{भु}$, अतः उपपन्नमिष्टो भुजोऽस्मादित्यादि । अथ वा यतः को $<\text{क}+\text{भु}$, अतः कल्प्य $\text{को}=\frac{\text{क}+\text{भु}}{\text{य}}$, अतः को० य −

$\text{भु}=\text{क}$ अतः $\text{को}^2\times\text{य}^2-\text{२ को० भु० य}+\text{भु}^2=\text{क}^2$

$\text{को}^2\text{० य}^2-\text{२ को० भु० य}=\text{क}^2-\text{भु}^2=\text{को}^2$

$\text{को० य}^2-\text{२ भु० य}=\text{को}$

$(\text{य}^2-१)\ \text{को}=\text{२ भु० य}$, $\text{को}=\frac{\text{२ भु० य}}{\text{य}^2-१}$, अत्र यदि $\text{इ}=\text{य}$ इत्युपपन्नमिष्टो भुजोऽस्मा-

दित्यादि ।

अथेष्टेननिघ्नाद्द्विगुणाच्च कर्णादिति कल्प्य० $\frac{\text{क}}{\text{भु}}=\text{य}$, अतः $\text{क}=\text{भु० य}$, तथा, $\text{भु}=\frac{\text{क}}{\text{य}}$

$\text{को}^2=\text{क}^2-\text{भु}^2=\text{क}^2-\left(\frac{\text{क}}{\text{य}}\right)^2=\frac{\text{क}^2\text{० य}^2-\text{क}^2}{\text{य}^2}=\frac{\text{क}^2}{\text{य}^2}\ (\text{य}^2-१)$, अतः $\text{को}=\frac{\text{क}}{\text{य}}$

$\sqrt{\text{य}^2-१}$, अथ इ, १, आभ्यामिष्टाभ्यामिष्टयोराहतीत्यादिना भुजकोटि कर्णाः २ इ, $\text{इ}^2-१$, $\text{इ}^2+१$, अतः

$य=\frac{इ+१}{इ^2-१}$, अत $\sqrt{य^2-१}=\frac{२ इ}{इ^2-१}$, अतः $को=\frac{२ इ० क}{इ^2-१}\div\frac{इ^2+१}{इ^2-१}$, वा,

$को=\frac{२ इ० क}{इ^2+१}$, तथा

$भु=\frac{क(इ^2-१)}{इ^2+१}+क-क=\frac{क इ^2-क+क-इ^2+क}{इ^2+१}-क=\frac{२ क० इ^2}{इ^2+१}-क$ वा,

$भु=को० इ-क$, इत्युपपन्नम्। अथ वा यतः $भु+क>को$, अतः कल्प्य०

$\frac{भु+क}{य}=को$, अतः $भु=को० य-क$, अतः $को^2० य^2-२ को० क० य+क^2=भु^2=$

$=क^2-को^2$, वा, $को^2(य^2+१)-२ को० क० य=०$, वा, $को^2-\frac{२को०क०य}{य^2+१}=$

$=०$, $को=\frac{२ क-य}{य^2+१}$, अत्र यदि $य=इ$, तदोपपन्नम् ॥

अथेष्ट वर्गेण सैकेनेति। कल्प्य०

$क-को=य$, अतः $क-य=को$, $क+को=२ क-य$, यतः $भु^2=क^2-को^2$, वा; $भु^2=(क+को)(क-को)$, वा, $भु^2=(२ क-य)\times य$, अथ कल्प्य० $इ० य=भु$, तदा $भु^2=इ^2० य^2$, अतः $(२ क-य)\times य=इ^2० ये$, वा, $२ क=(इ^2+१) य$, अतः $य=\frac{२ क}{इ^2+१}$, अतः $भु=इ० य=\frac{२ क० इ}{इ^2+१}$, तथा, $को=क-य=क-$

$-\frac{२ क}{इ^2+१}$, इत्युपपन्नम् ॥

मूल—

कारणसूत्रम्।

इष्टयोराहतिर्द्विघ्नी कोटिर्वर्गान्तरं भुजः।
कृतियोगस्तयोरेव कर्णश्चाकरणीगतः ॥६४॥

उदाहरणम्।

यैर्यैस्त्र्यस्रं भवेज्जात्यं कोटिदोःश्रवणैः सखे।
त्रीनप्यविदितांस्तांस्तान् ब्रूहि क्षिप्रं विचक्षण ॥

अत्रेष्टे २।१। आभ्यां कोटिभुजकर्णाः ४।३।५।

अथवेष्टे २।३। आर्य्या १२।५।१३।

अथवेष्टे २।४। आस्याम् १६।१२।२०। एवमनेकधा ।

अथ इष्टयोराहतिर्द्विघ्नीत्यादि सूत्र वासना—

तत्कृत्योर्योगपदं कर्ण इति मनसि संधार्योच्यते । यत्र प्रकृतिक्षेपौ धनात्मकौस्तः तत्रत्य कनिष्ठं कोटिः ज्येष्ठं कर्णः क्षेपमूलं भुजः कल्पितुं युज्यते परन्तु क्षेपस्य वर्गत्वं तुल्यभावनया नियमेन भविष्यति । अथ

कल्प्य० प्रकृतिः = १, क्षेपः = इ^{2} − इ$'^{2}$ तदा

कनिष्ठं = इ$'$, ज्येष्ठं = इ, क्षेपः = इ^{2} − इ$'^{2}$, एतान्येव पुनर्न्यस्तानि

कनि० = इ$'$, ज्येष्ठं = इ, क्षेपः = इ^{2} − इ$'^{2}$ समासभावनया

कनिष्ठं = २इ० इ$'$, ज्येष्ठं = इ$'^{2}$ + इ^{2}, क्षेपः = (इ^{2} − इ$'^{2}$)^{2}, क्षेपमूलं = इ^{2} − इ$'^{2}$

अतः कोटिः = २इ० इ$'$, भुजः = इ^{2} − इ$'^{2}$, कर्णः = इ$'^{2}$ + इ^{2} उपपन्नम् ।

अथ वा या + का = युतिः, या − का = अन्तरम्, तदा

युु^{2} = या^{2} + २ या० का + का^{2}
अ^{2} = या^{2} − २ या० का + का^{2}
} तदा यु^{2} − अ^{2} = ४ या० का इदं यदि मूलदं भवेत्तदा तन्मूलं कोटिः अन्तरं भुजः युतिः कर्णः कल्पितुं युज्यते (४ या० का) अस्य मूलदत्व प्रसिद्धये कल्प्य० या = नी^{2}, पी^{2} = का, तदा मूलम् = २ नी० पी

अतः कोटिः = २ नी० पी

भुजः = नी^{2} − पी^{2} = अन्तरम्

कर्णः = नी^{2} + पी^{2} = युतिः उपपन्नम् ।

अथ यदि त्रिभक्तसंख्यायानिरवयव लब्धि = य कल्प्यते तदा (३ य, ३ य + १, ३ य + २), एतदितर काचिदपि पूर्ण संख्या न स्यात्

अथायं (३ य)^{2} = ९ य^{2}
(३ य + १)^{2} = ९ य^{2} + ६ य + १
(३ य + २)^{2} = ९ य^{2} + १२ य + ४
} अमी वर्गास्त्रिशेषिताः ०, १, १, एतेनावगतं यत् कोऽप्यभिन्नवर्गस्त्रिशेषितो निःशेषो रूपशेषो वा भवेदिति । यो वर्गो येन दृढाङ्केनापवर्त्त्यस्तन्मूलमपि तेनदृढाङ्केनापवर्त्त्यमेतस्योपपादनाय च (द्र० दृढाङ्क सिद्धान्तो गुरुचरण शोधित बीजगणिते चक्रवालोपपत्तौ०)। यत्र जात्ये भुज कोटि

कर्णा अभिन्नाः स्युस्तत्र यदा भुज कोटी उभे अपि त्र्यपवर्त्ये तदा भुज कोटि वर्ग योग रूपः कर्ण वर्गोऽप्यपवर्त्त्यः स्यात्तच्च संगतम्। यदा चैक एव कोटिर्भुजो वाऽपवर्त्त्यस्तदाऽनपवर्त्त्य वर्गज शेषस्य रूपसाम्यात् कर्ण वर्गज शेषेणापि तद्रूप समेन भवितव्यं तदापि संगतम्। यदातु कोटि भुजौ द्वावप्यन पवर्त्त्यौ तदा तद्वर्गजशेषयो रूप साम्याच्छेषद्वययोगेन द्विमितेन (२) समः कर्ण वर्गज शेषो भवितुमर्हति।

परन्तु तद्बाधितं पुरोक्त सिद्धान्तेन। अतस्तथा न स्यादिति फलितम्॥

अथ वा पूर्ववन्नवभक्त संख्याया निरवयव लब्धिः=य षोडशभक्त संख्यायाश्चनिरवयव लब्धिः=र कल्प्यते तदा पूर्वोक्तरीत्यै वावगम्यते यत् कोऽप्यभिन्नवर्गो नवशेषितो निःशेषो रूपशेषश्चतुः शेषः सप्तशेषोवा भवेदिति। तथा कोऽप्यभिन्नवर्गः षोडशतष्टो निःशेषो रूपशेषश्चतुः शेषोनवशेषो वा भवेदिति च। यो वर्गो येनवर्गाङ्केनापवर्त्त्यस्तस्यापवर्त्त्य वर्गस्यमूलमपि तदपवर्त्तन वर्गमूलेनापवर्त्त्यमिति स्फुटम्॥

यत्र जात्ये भुजकोटि कर्णा अभिन्नाः स्युस्तत्र यदा भुजकोटी उभे अपि त्र्यपवर्त्त्ये चतुरपवर्त्त्ये वा तदा भुजकोटिवर्गयोगरूपः कर्णवर्गोऽपिनवभिः षोडशभिर्वा क्रमादपवर्त्त्यः स्यात्तच्च संगतम्। यदा चैक एव कोटिर्भुजो वाऽपवर्त्त्यस्तदाऽन पवर्त्त्य वर्गज शेषस्य नवमित तष्टाणे भूवेदाद्यैक तम साम्यात्कर्ण वर्गज शेषेणापि भूवेदाद्यैक तम समेन भवितव्यं षोडशमित तष्टाणे च भूवेदन वैक तम साम्यात्कर्ण वर्गज शेषेणापि भूवेदन वैक तम समेन भवितव्यं तदपि सङ्गतम्। यदा तु कोटि भुजौ द्वावप्यनपवर्त्त्यौ तदा तद्वर्गज शेषयोर्योगेन नवमित तष्टाणे पञ्चाष्ट द्विकैकतम् समेन समः षोडशमित तष्टाणे च पञ्चदिग्विश्वैकतम समेन समः कर्ण वर्गज शेषो भवितुमर्हति।

परन्तु तद्बाधितं पुरोक्तसिद्धान्तेन। अतस्तथा न स्यादिति फलितम्॥

अथ यत्र कोटि भुजा वुभावपि त्रिभिरपवर्त्त्यौ तत्र कल्प्य० भुजः=३ य, कोटिः=३ र अनयो र्यदैक एव चतुरपवर्त्त्यस्तदा कल्प्य० भुजो वा कोटिः=४ ल तदा जातं समीकरणम् ३ र=४ल अतः $र=\frac{४ल}{३}$ अत्र (र) अस्य पूर्ण त्वात् (३, ४) अनयोर्मिथो दृढत्वा च (ल) अयमवश्यं त्र्यपवर्त्त्यः।

(द्र० दृढाङ्क सिद्धान्ती गुरुचरण शोधित बीज गणिते चक्रवालोपपत्तौ)

अतः कल्प्य० ल = ३ व अतः कोटिः = ४ × ३ व = १२ व यदि चोभावपि चतुरपवर्त्यौ तदोक्त वदेव कोटिः = १२ व, भुजः = १२ श, इति एवमेकस्यो भयोश्च द्वादशापवर्त्यस्वरूप दर्शनेनैव सिद्धम् ॥ अथोक्त वदेव प्रथमं द्वावपि चतुरपवर्त्यौ परिकल्प्य प्रथममेकस्यानन्तरमुभयोश्च त्र्यपवर्त्यत्वे कल्प्यिते क्रमेणै कस्यो भयोश्च द्वादशापवर्त्यत्वं सिद्धयति ॥

अत उपपन्नं गुरुवर श्रीसुधाकरोक्त सूत्रमिदम्—

जात्यक्षेत्रे विद्धन कोटि श्रुति बाहवो ह्यभिन्नाश्चेत् ।
तर्हि त्रिभिरपवर्त्यौ कोटिभुजौ द्वौ द्वयोर्वै कः ॥१॥

अथ च मदीये च इमे उपपन्ने ।

चेद्बाहु कोटि श्रुतयोह्यभिन्ना जात्ये तदा वारिधिभिस्त्रिभिश्च ।
कोटि भुजौ द्वावपि वोभयोः स्यादेकोऽपवर्त्योऽथ गुणैर्युगैर्वा ॥१॥

स्यातामुभावप्यपवर्तनीयौ चेत्तर्हि सूर्यैरपि तावुभौ वा ।
एकस्तयोः स्यादपवर्त्तनीयोऽवश्यं स्फुटं युक्ति विदां किलैवत् ॥२॥

इति ॥

कर्णकोटियुतौ भुजे च ज्ञाते पृथक्करणार्थं सूत्रम्—

वंशाग्रमूलान्तर भूमिवर्गो वंशोद्धृतस्तेन पृथग्युतोनः ।
वंशस्तदर्धे भवतः क्रमेण वंशस्य खण्डे श्रुति कोटि रूपे ॥६५॥

उदाहरणम् ।

यदि समभुवि वेणुर्द्वित्रि पाणि प्रमाणो
गणक पवनवेगादेकदेशे स भग्नः ।
भुवि नृपमितहस्तेष्वङ्ग लग्नं तदग्रं
कथय कतिषु मूलादेष भग्नः करेषु ॥

न्यासः । कर्णकोटियुतिः ३२। भुजः १६। जाते ऊर्ध्वाधरखण्डे २०।१२।

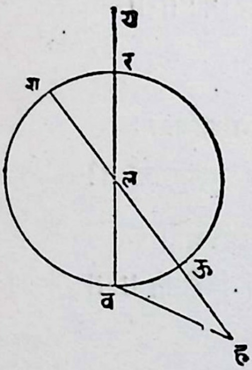
अथ वंशाग्रमूलान्तरभूमि वर्ग इत्यादि सूत्र वासना—

भुज^2 = क^2 − को^{2} तथा क^2 − को^{2} = (को + क) (क − को)

परन्तु अत्र भू: = भुज: तथा को + क = वंश: अत:

$\frac{\text{भू}^2}{\text{वंश:}}$ = क − को अतोऽग्रे संक्रमणेन सुगमा वासना।

अथवा वंश = यव, तस्याध: खण्डं = लव, ऊर्ध्व खण्डं = लह भू: = वह



वृत्त केन्द्रं = ल, अत: खण्डयोरन्तरम = जह तथा शह = वंश:

शह० ऊह = वह^2 (रे ३ अ ३६ प्र), तदा

ऊह = $\frac{\text{वह}^2}{\text{शह}}$, वा खण्डान्तरं = $\frac{\text{भू}^2}{\text{वं}}$ अतोऽग्रे संक्रमणेन सुगमा वासना।

अथ वा कल्प्य० कर्ण: = या, तदा

कोटि: = वं − या, भुज: = भू:, भू^{2} + (वं − या)^2 = या^{2}, वा

भू^{2} + वं^{2} − २ वं या + या^{2} = या^{2}, तदा

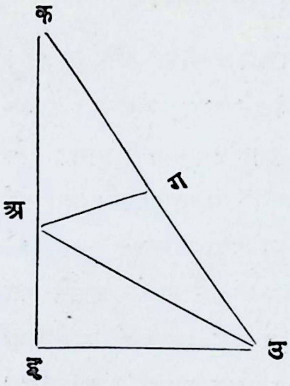
भू^{2} + वं^{2} = २ वं या अत:

$\frac{\text{भू}^2 + \text{वं}^2}{\text{२ वं}}$ = या

उत्थापनेन कोटिर्यथा $\frac{\text{वं}^2 - \text{भू}^2}{\text{२ वं}}$ = कोटि:, वा,

$\frac{\frac{\text{भू}^2}{\text{वं}^2} + \text{वं}}{\text{२}}$ = या = कर्ण:, तथा $\frac{\text{वं} - \frac{\text{भू}^2}{\text{वं}}}{\text{२}}$ = कोटि उपपन्नम

अथ वा



कह = वंशः, अइ = अधः खण्डं, ऊर्ध्वखण्डं = अक = = अउ, अग = लम्बँ कग = गउ, कइउ, कअग, त्र्यस्रे सजातीये स्तः अतोऽनुपातः $\frac{\text{कउ} \times \text{कग}}{\text{कइ}} = \text{अक}$,

$\text{कग} = \frac{\text{कउ}}{२}$ अतः $\text{कउ} . \text{कग} = \frac{\text{कउ}^2}{२} = \frac{\text{कइ}^2 + \text{इउ}^2}{२}$

उत्थापने कृते $\frac{\text{कइ}^2 + \text{इउ}^2}{२ \text{ कइ}} = \text{अक}$, वा, $\frac{\text{कइ} + \frac{\text{इउ}^2}{\text{कइ}}}{२} = \text{अक}$, वा, $\frac{\text{वं} + \frac{\text{भू}^2}{\text{वं}}}{२} =$

= उर्ध्व खण्डम् = कर्णः

अयं वंशाच्छोधितो जाता कोटिः = $\frac{\text{वं} - \frac{\text{भू}^2}{\text{वं}}}{२}$ उपपन्नम् ॥

बाहु कर्णयोगे ज्ञाते कोटिज्ञाने च पृथक्करणार्थं सूत्रम् ।

स्तम्भस्य वर्गोऽहि विलान्तरेण
भक्तः फलं व्यालबिलान्तरालात् ।
शोध्यं तदर्धप्रमितैः करैः स्या
द्विलाग्रतो व्यालकलापियोगः ॥६६॥

उदाहरणम् ।

अस्ति स्तम्भतले बिलं तदुपरि क्रीडा शिखण्डी स्थितः
स्तम्भे हस्तनवोच्छ्रिते त्रिगुणितस्तम्भप्रमाणान्तरे ।
दृष्ट्वाहि बिलमाव्रजन्तमपतत् तिर्यक् स तस्योपरि-
क्षिप्रं ब्रूहि तयोर्बिलात् कतिमितैः साम्येन गत्योर्युतिः ॥

न्यासः । भुजकर्ण योगः २७। कोटिः ९। जाता बिलयुत्योर्मध्यहस्ताः १२।
(६ क्षे० द०)

अथ स्तम्भस्य वर्गोऽहि बिलान्तरेण भक्त इत्यादि सूत्र वासना—

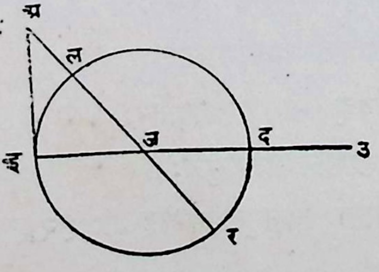
अत्र अहि बिलान्तरं = भुजकर्ण युतिः, तथा, स्तम्भः = कोटिः इति मन्यते। अर्थात् अहिस्तम्भाग्रयोर्वद्धरेखया स्तम्भाग्रविन्दौ उक्त वद्धरेखाहि बिलान्तर रेखोत्पन्नकोणसमं कोणं या रेखा उत्पादयति तद्रेखारूपमार्गेणैव कलापी पतित इति मन्यते। वस्तुतस्तु स्तम्भाग्रादहौ वद्धसूत्रे प्रथमं सकलापी अवतरिष्यति अनन्तरं अग्रिम विन्दौ गतेऽहौ तस्मिन् काले आकाशे यत्र विन्दौ स कलापी वर्त्तते तस्मादहौ वद्ध सूत्रेऽवतरिष्यति अर्थात् यत्र यत्र विन्दौ यस्मिन् यस्मिन् काले सर्प्पो वर्त्तते तत्र तत्र विन्दौ तत्तत्कालीनाकाशस्थकलाप्यवस्थानविन्दोर्वद्ध सूत्र रूपमार्गे सकलापो अवतरिष्यति यतोऽहिं दृष्ट्वैव तस्यावतरणं अतः। अन्यथा तु अस्तु यत्र कुत्राप्ययमहिः। अयमिदानीमस्मिन् सरलमार्गे नद्यपि वरीवर्त्ति तथापि अनेनैव सरलमार्ग्रेण गच्छतामया अहिमार्गं प्राप्तयवसरेऽवश्यमहिर्लभ्यः ईदृश सिद्धान्त ज्ञान शक्ति विशिष्टा-बुद्धिर्यदि कलापिनोभवेत्तदैव श्रीभास्कराचार्योक्तं संगतम्। अतएव तैराचार्यैः कलापिनो बुद्धिस्तादृशी स्वीकृता। इत्यहंमन्ये। अस्य सूत्रस्यवासना पूर्वसूत्र वासनैव तद्यथा।

$\text{कोटिः}^2 = \text{क}^2 - \text{भु}^2$, वा, $\text{कोटि}^2 = (\text{क} - \text{भु})(\text{क} + \text{भु})$ अतः $\frac{\text{कोटि}^2}{\text{क}+\text{भु}} = \text{क} - \text{भु}$,

$(\text{क} + \text{भु}) - (\text{क} + \text{भु}) = (\text{क} + \text{भु}) - \frac{\text{कोटि}^2}{\text{क}+\text{भु}}$, वा,

$\text{२ भु} = \text{अहि विअं} - \frac{\text{स्तम्भ}^2}{\text{अहि विअं}}$, अतः $\text{भु} = \frac{\text{अहिविअं} - \frac{\text{स्तम्भ}}{\text{अहिविअं}}}{\text{२}}$ उपपन्नम्,

अथवा



अइ = स्तम्भः, कर्णः = अज = जउ
भुजः = जइ = जल = जर = जद, अतो
भुजकर्णान्तरं = अल = दउ, तद्यथा अहि-
विलान्तरम् = इउ = अर, अथ
$\text{अल} \times \text{अर} = \text{अइ}^2$ (३ अ रे ३६ प्र०) तदा
$\text{अल} = \frac{\text{अइ}^2}{\text{अर}} = \text{दउ}$, अतः

$$\frac{\frac{\text{अइ}^{2}}{\text{इउ} - \text{अर}}}{2} = \text{जइ, वा, भुजः} = \frac{\text{अहिविश्रं} - \frac{\text{स्तम्भ}^{2}}{\text{अहिविश्रं}}}{2} \text{ उपपन्नम् ।}$$

अथवा कल्प्य० भुजः = या, अहिविश्रं − या = कर्णः

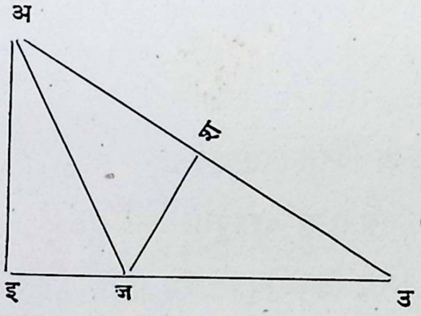
$(\text{अहिविअं} - \text{या})^{2} - \text{या}^{2} = \text{स्तम्भ}^{2}$, वा

$\text{अहिविअं} (\text{अहिविअं} - 2\ \text{या}) = \text{स्तम्भ}^{2}$, वा

$\text{अहिविअं} - 2\ \text{या} = \frac{\text{स्तम्भ}^{2}}{\text{अहिविश्रं}}$, तदा,

$$\frac{\text{अहिविअं} - \frac{\text{स्तम्भ}^{2}}{\text{अहिविअं}}}{2} = \text{या, उपपन्नम्,}$$

अथवा—



अइ = स्तम्भः, इउ = व्यालविलान्तरम्
कर्णः = अज = जउ, लम्बः = जश,
अतः अश = उश अइउ, जशउ,
त्र्यस्रे सजातीयेस्तः

अतोऽनुपातः $\frac{\text{अउ} \times \frac{\text{अउ}}{2}}{\text{इउ}} = \text{जउ}$, वा, $\frac{\frac{\text{अउ}^{2}}{2}}{\text{इउ}} = \text{जउ}$, $\text{अउ}^{2} = \text{अइ}^{2} + \text{इउ}^{2}$

उत्थापने कृते $\frac{\text{अइ}^{2} + \text{इउ}^{2}}{2\text{इउ}} = \text{जउ}$, $\text{इउ} - \text{जउ} = \text{जइ}$, वा

$$\frac{\text{इउ}^{2} - \text{अइ}^{2}}{2\text{इउ}} = \text{जइ, वा, } \frac{\text{इउ} - \frac{\text{अइ}^{2}}{\text{इउ}}}{2} = \text{जइ, वा, } \frac{\text{अहिविअं} - \frac{\text{स्तम्भ}^{2}}{\text{अहिविअं}}}{2} = \text{भुजः}$$

उपपन्नम् ।

कोटिकर्णान्तरे भुजे च दृष्टे सूत्रम्—

भुजाद्वर्गितात् कोटिकर्णान्तराप्तं
द्विधा कोटिकर्णान्तरेणोनयुक्तम् ।
तदर्धे क्रमात् कोटिकर्णौ भवेता-
मिदं धीमतावेत्य सर्वत्र योज्यम् ॥६७॥

सखे पद्मतन्मज्जनस्थानमध्यं
भुजः कोटिकर्णान्तरं पद्म दृश्यम् ।
नलः कोटिरेतन्मितं स्याद्यतोऽम्भो
वदैवं समानीय पानीयमानम् ॥६८॥

उदाहरणम् ।

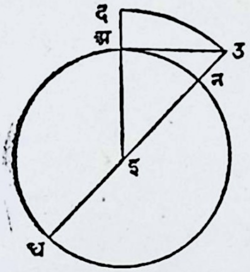
चक्रक्रौञ्चाकुलितसलिले क्वापि दृष्टं तडागे
तोयादूर्ध्वं कमलकलिकाग्रं वितस्तिप्रमाणम् ।
मन्दं मन्दं चलितमनिलेनाहतं हस्तयुग्मे
तस्मिन् मग्नं गणक कथय क्षिप्रमम्बुप्रमाणम् ॥

न्यासः । लब्धं जलगाम्भीर्यम् $\frac{१५}{४}$ । इयमेव कलिकामानयुता कर्णः $\frac{१७}{४}$ ॥
(७ क्षे० द०)

अथ भुजाद्वर्गितात् कोटि कर्णान्तराप्तमित्यादि सूत्र वासना—

भुजः = कर्णः^{2} − कोटिः^{2}, वा, भुज^2 = (कर्णः + कोटिः) (कर्णः − कोटिः), तदा
$\frac{\text{भुजः}^2}{\text{कर्ण} - \text{कोटि}}$ = कर्ण + कोटिः, अतोऽग्रे संक्रमणेन सुगमा वासना ।

अथवा



अत्र भुजः = अउ, कोटिः = अइ = इध = इन
कर्णः = इउ = इद, अतः कोटिकर्णान्तरम् = अद = नउ
तथा कोटिकर्णयुतिः = उध,
धउ × नउ = अउ^2 (३ अ० रे० ३६ प्रति०) अतः

$$\text{धउ} = \frac{\text{अउ}^2}{\text{नउ}} \text{ तदा } \frac{\frac{\text{अउ}^2}{\text{नउ}} - \text{नउ}}{२} = \text{नइ, तथा, } \frac{\frac{\text{अउ}^2}{\text{नउ}} + \text{नउ}}{२} = \text{इउ, उपपन्नम् ।}$$

एवमेवान्यदपि वासनान्तरं पूर्ववद्विभाव्यम् ।

भुजे कोट्यां कियत्यामपि दृष्टायां शेषकोटिज्ञानार्थं साम्ये सति करणसूत्रम्—

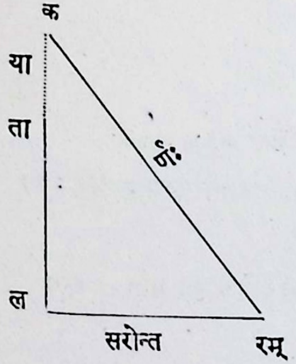
द्विनिघ्नतालोच्छ्रितिसंयुतं यत् सरोन्तरं तेन विभाजितायाः ।
तालोच्छ्रितेस्तालसरोन्तरघ्न्या उड्डीनमानं खलु लभ्यते तत् ॥६६॥

उदाहरणम् ।

वृक्षाद्धस्तशतोच्छ्रयाच्छत युगे वापीं कपिः कोऽप्यगा-
दुत्तीर्याथ परो द्रुतं श्रुतिपथात् प्रोड्डीय किंचिद् द्रुमात् ।
जातैवं समता तयोर्यदि गताबुड्डीनमानं किय-
द्विद्वंश्चेत् सुपरिश्रमोऽस्ति गणिते क्षिप्रं तदाचक्ष्व मे ॥

न्यासः । लब्धमुड्डीनमानम् ५० । (८ क्षे० द०)

अथ द्वितिघ्नतालोच्छ्रितिसंयुतं यदि त्यादिसूत्र वासना—



उड्डीनमानं=ताक=या इति कल्पितं
अत्र आचार्यैः (कर्ण+या=ताल+सरोन्तरम्, इति मन्यते

अतः कर्णः=ता+स−या, अथ कोटिः=ता+ या भुज=स,

कोटि श्रुतिकृत्योरन्तरात्पदं बाहुरित्युक्तत्वात्समीकरणम् $(ता+स−या)^2−(ता+या)^2 = स^2$, वा,

वर्गान्तरं योगान्तर घात सममित्यनेन $(२ता+स)(स−२या)=स^2$, वा,

$स−२या=\frac{स^2}{२ता+स}$, तदा $स−\frac{स^2}{२ता+स}=२या$, वा, $स\left(१−\frac{स}{२ता+स}\right)=२या$, वा,

$\frac{२ता\,स}{२ता+स}=२या$, वा, $\frac{ता\,स}{२ता+स}=या$, उपपन्नम् ।

अथ कोटिकर्णवर्गान्तरे $(स^2)$ अस्मिन् कोटि कर्णयोगेन हृते

लब्धिः कोटि−कर्णान्तरं स्यात् अत्र कोटिकर्णयुतिस्तु=(ता+या)+(ता+स−या)= =२ ता+स

अतः $\frac{स^2}{२ता+स}$=कोटिकर्णान्तरम् संक्रमणेन कोटि कर्णौ ज्ञेयौ

एतेन श्रीवीजनाथशर्म्म संशोधित वीजगणितस्थ सूत्रमवतरति ।

तालोच्छ्रितिर्द्विगुणिता भुजसंयुता चेत्स्यात्कोटि कर्ण युति तुल्यमनेन भक्तः ।
दोर्वर्ग एवविवरं श्रुतिकोटिजातं ताभ्या तु संक्रमणतः श्रुतिकोटि सिद्धिः ॥१॥

इति । एतच्च प्रसंगेनोक्तम् पुनः प्रकारान्तरेण प्रस्तुतमुच्यते ।
$को^2+भु^2=क^2$, वा, $(ता+या)^2+स^2=(ता+स−या)^2$, वा

$वा^2 + २ ता० या + या^2 + स^2 = ता^2 + २ ता या + स^2 - स० या + या^2$, समशोधनेन $४ ता० या + २ स० या = २ ता०, स$, वा, या (२ता + स) = ता० स अतः

$$\frac{ता० स}{२ता + स} = या,$$ उपपन्नम् ।

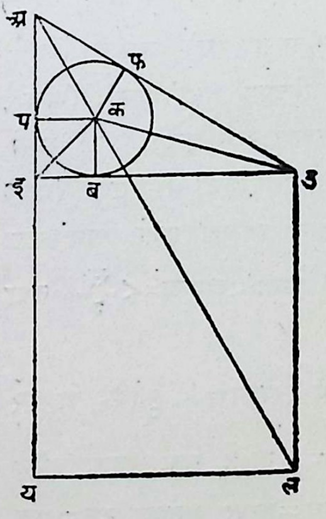
अथवा यावत्ताक्कल्पनां विनैवोच्यते ।

भुजयो – र्योगेन (२ता + स अं) आधारवर्गे ($स^2$) हृते $\frac{स^2}{२ता + स अं}$ इदं कोटि कर्णान्तरं लब्धं अनेन योगः $२ता + स - \frac{स^2}{२ता + स अं} = \frac{(२ता + सअं)^2 - स}{२ता + सअं} =$

$$= \frac{(२ता + २सअं) \times २ ता}{२ता + सअं}$$

अयं दलितो जाता कोटिः$= \frac{(२ ता + २ सअं) \times ता}{२ ता + स अं}$, इयं तालोना जातमुद्दीन

मानम्$= \frac{(२ता + २स) ता - (२ता + स अ) ता}{२ता + स} = \frac{स० न}{२ता + स}$, उपपन्नम् ।



अथ क्षेत्रगता वासनोच्यते ।

(अइउ) त्रिभुजान्तर्गतं (पाफव) वृत्तं कार्यं (४अ० रे० ४ प्र०) (अइ) य, पर्यन्तं बर्द्धनीया तस्याः समान्तरा (उल) कार्या (अक) लपर्यन्तं वर्द्धनीया (इउ) समान्तरा (यल) कार्या । <अइउ=<सम इति ज्ञेयम् । अथ भुजोपरिगताः कफ, कप, कव, लम्बरेखाः मिथः समानाः स्युः यतो वृत्त केन्द्रं=क अतः । <इअक=<उ अक इति कृत मेवास्ति

अत अप=अफ (१अ०रे० २६ प्रति०), एव मेव <पइक=<वएक तथा पइ=इल, तथा पउ=वउ (१ अ०रे० ४७)एतेन स्पष्टमवसीयते यत् अफ+ + पउ + पइ=अप + वउ + वइ इति अथात्

अप + पइ=अप + उइ अतएव इउ=स्वरोऽन्तरम् , तथा

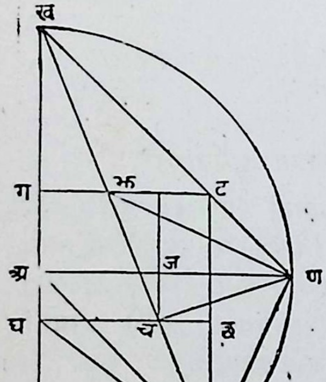
अप=तालः, तथा, पइ=उड्डीनमानम् , तथा, अउ=कर्णः इति कल्पितुं शक्यते—

यतः कर्णः + उड्डीनमानं=तालः + सरोऽन्तरं इति भवति । अतः ।

पइक जात्ये यतः $<$इ=$\frac{<स}{२}$ अत $<$क=$<\frac{स}{२}$अतः इप=पक (रे१ अ० ६ सा)

अतः पक=उड्डीनमानम यतः $<$यअल=$<$अलउ (रे० १अ० २६ सा)

अतः अउ=उल (रे० १अ० ६सा) परन्तु उल=इय (रे०१अ ३४ सा) अतः पय=कर्ण+ + उड्डीमानं=ता + स अं अतः अय=२ ता + स अं अथ अपक, अयल, जात्यत्र्यस्रे सजातीयेस्तः (रे० ६ अ० ४ प्रति० २० परि) अतोऽनुपातः $\frac{यल \times अप}{अय}$=पक, अर्थात् $\frac{सअं \times ता}{२ता \times स}$=उड्डीनमानम् उपपन्नम् , अथवा ।



मुख्यत्र्यस्रम् (अइउ), उड्डीनमानं=अघ, तालः= =घइ, सरोऽन्तरम्=इउ, अथ (अ) केन्द्रात् (अउ) व्यासार्द्धेन (उ ण ख) वृत्तं कृतम् (खइ) समान्तरा (टउ) कृता (इउ) समान्तरा (अण) कृता, (खण) निबद्धा तथा (णझ), (णच), (णउ) रेखा निबद्धाः (ट) विन्दोः (इउ) समान्ता (टग) कृता, तथा (इउ) समान्तरा (घछ) कृता (खइ) समान्तरा (जच) कृता, अथ यतः (खअ)=(अण) अतः$<$अणख=$<\frac{स}{२}$ तथा

$<$अखण=$<\frac{स}{२}$(रे०१अ० ५ प्रति ३२ प्रति) तथा$<$खटग=$<\frac{स}{२}$(रे१ अ ३२ प्रति०) अतः गट=सअं, अतः खग=सअं तदा । गइ=२ तालः यतः आलापबलेन (खघ)=ता + सअं अतः परन्तु घइ=तालः अतः गघ=तालः अतएव टछ=छउ (रे० १ अ० ३४ प्रति)

अतः चभ=चउ (रे० १अ २६ प्रति० २६ प्रति०) यतः <ख अण=२×<खउण (रे० ३ अ २० प्रति) अतः<खउण=< $\frac{स}{२}$ तदा (खउण) त्र्यस्रस्य कोणाः (खभट) त्र्यस्रस्य कोणैः समाः स्युः (रे० १ अ० ३२ सा) यतः (उखण) कोणः उभयनिष्ठोऽस्ति अतेः अतएते (खभट) (खउण) त्र्यस्रे सजातीये स्याताम् (रे० ६ अ० ४ सा० २० परि) अतः $\frac{खउ}{खण}=\frac{खट}{खभ}$ (रे० ६ अ० २० परि) एकान्तर निः पत्त्या $\frac{खउ}{खट}=\frac{खण}{खभ}$ अतएव (खउठ) त्र्यस्रय कोणाः (खभण) त्र्यस्रस्य कोणैः समाः स्युः (रे०६ अ०६सा) अतः <खभण=<खटउ एतौ पृथक् पृथक् समकोणद्वयाच्छोधितौ तदा <उभण= =उटण परन्तु <उटण=< $\frac{स}{२}$ (रे० १ अ० ३२ सा०) अतः <उभण=< $\frac{स}{२}$ अतः भण=उण (रे० १ अ० ६ सा) अतः <णचभ=<णचउ (रे०१अ०८सा) अतः <णचउ=<स (रे० १अ० १० परि) अतः <जचछ=<णचउ अनयोः (<णचछ) अस्यशोधनात् <जचण=<छचउ अतः (चजण) त्र्यस्रस्य कोणाः (चछउ) त्र्यस्रस्य कोणैः समाः स्युः (रे१ अ ३२ सा) तथा चउ=चण (रे१ अ ६ सा) अतः चज=चछ (रे१ अ २६ सा) परन्तु चज=उड्डीनमानं, अतः चछ= =उड्डीनमानम्। यतः <इखउ=खउछ (रे१ अ २९ सा) अतः (खइउ)=त्र्यस्रस्य कोणाः (चउछ) त्र्यस्रस्य कोणैः समाः स्युः अतः ते त्र्यस्रे सजातीये स्याताम् (रे६ अ४ सा २० परि) अतोऽनुपातः $\frac{इउ \times उछ}{खइ}$ = चछ अर्थात् $\frac{सअं+ता}{२तास+अं}$=उड्डीनमानम्। उपपन्नम्। श्रीसुधाकरीयदीर्घवृत्ते तथा श्रीबापूदेवशास्त्रिणां त्रिकोण मितौ च अन्यदपि वासनान्तरं विलोक्यम् इति।

भुजकोटियोगे कर्णे च ज्ञाते सूत्रम्।

कर्णस्य वर्गाद्द्विगुणाद्विशोध्यो दोः कोटियोगः स्वगुणोऽस्य मूलम्।
योगो द्विधा मूलविहीनयुक्तः स्यातां तदर्धे भुजकोटि ॥७०॥

उदाहरणम्।

दश सप्ताधिकाः कर्णस्त्र्यधिका विंशतिः सखे।
भुजकोटियुतिर्यत्र तत्र ते मे पृथग्वद ॥

न्यासः। कर्णः १७। भुजकोटियोगः २३। जाते भुजकोटी ८।१५।

उदाहरणम्।

दोः कोट्योरन्तरं शैलाः कर्णो यत्र त्रयोदश।
भुजकोटी पृथक् तत्र वदाशु गणकोत्तम ॥

न्यासः। भुजकोट्यन्तरम् ७। कर्णः १३। पृथग्जाते भुजकोटी ५।१२।

अथ कर्णस्य वर्गाद्द्विगुणाद्विशोध्य इत्यादि सूत्र वासना—

अथ को ∽ भु > ० पक्षयोर्वर्गौ कृतौ

को^{2} + भु^{2} − २भु० को > ० तदा

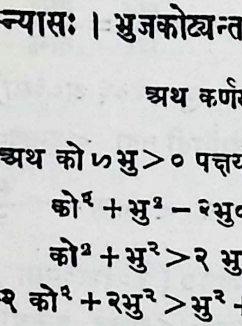
को^{2} + भु^{2} > २ भु को अथ

२ को^{2} + २भु^{2} > भु^{2} + को^{2} + २ भु० को वा

२ क^2 > (भु + को)^2 अतः

२ क^2 ∽ (भु + को)^2 = २ क^2 − (भु + को)^2 = भु^{2} + को^{2} − २भु० को = (भु ∽ को)^2 अतः

$\sqrt{\text{२ क}^2 - (\text{भु} + \text{को})^2}$ = भु ∽ को, अतोऽग्रे संक्रमणेन सुगमा वासना—



अथ मुख्यं जात्यत्र्यस्रम् (अइउ) तत्र कोटिः = अइ, भुजः = इउ, कर्णः = अउ, भुजः = इग (अइ) रेखायां छिन्ना (उग) निवद्धा तथा कोटि = इख छिन्ना (अग) समान्तरा (कख) तथा (उख) समान्तरा (कअ) कृता (कग) तथा (कउ) निवद्धा ∵ < कउख = < $\frac{\text{स}}{\text{२}}$ (रे१ अ० ५ सा० ३२ सा)

तथा < इउग = < $\frac{\text{स}}{\text{२}}$ (रे१ अ ५ सा ३२ सा) ∴ < कउग = = < स अतः कउ^2 + उग^2 = कग^2 (रे१ अ ४७ सा) परन्तु कउ^2 = २ को^{2} तथा उग^2 = २भु^{2} (रे१ अ ४७ सा) अतः २ को^{2} + २ भु^{2} = कग^2 वा २ (को^{2} + भु^{2}) = = कग^2 परन्तु को^{2} + भु^{2} = कर्णः^{2} अतः २ कर्णः^{2} = कग^2 अथ कग^2 − अग^2 = = अक^2, वा २ कर्ण^2 − अग^2 ÷ अक^2 परन्तु अग=क + भु तथा अक=को − भु अतः २ कर्ण^2 − (को + भु)^2 = (को − भु)^2 अतः

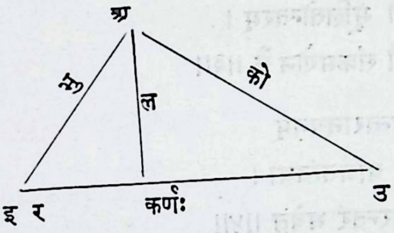
$\sqrt{\text{२ कर्ण}^2 - (\text{को} - \text{भु})^2}$ = (को − भु), अतोऽग्रे संक्रमणेन सुगमा वासना—

अथ २ कर्ण^2 − (को + भु)^2 = (को − भु)^2 तदा

२ कर्ण^2 − (को − भु)^2 = (को + भु)^2 अतः

√(२ कर्ण^2 − (को − भु)^2) = (को + भु)

एतेन दोः कोट्योरन्तरं शैलाः इत्याद्युदाहरणगणितं कर्णस्य वर्गाद्द्विगुणादि त्यादि सूत्रेण कर्त्तुमर्हमिति निर्णीतम् । अथ तत्प्रसंगेन प्रश्नान्तरम् । समकोणात्कर्णोपरि पतितं लम्बं भुजकोटिकर्णानां योगं च ज्ञात्वा सर्वं वद । इति । अथ



भु + को + क = यु । यतः (अइर) त्र्यस्रं (अइउ) त्र्यस्र सजातीयं अतोऽनुपातः (को × भु)/क = ल, तदा को० भु = ल० क अथ यु − क = भु + को तदा (यु − क)^2 = (भु + को)^2, वा, यु^{2} − २ यु० क + क^2 = भु^{2} + २ भु० को + को^{2} समशोधनेन यु^{2} − २ यु० क = २ भु० को, वा, यु^{2} − २ यु० क = २० ल० क तदा यु^{2} = २क (पु + ल)

अतः यु^{2} / २(यु + ल) = क अथ

लक = भु० को, तदा २० ल० क = २ भु० को............(१) समीकरणम्

क^2 = भु^{2} + को^{2}......(२) समीकरणम्, अथ (२) समो −(१) समी इति कृते

क^2 − २ ल० क = भु^{2} + को^{2} − २ भु० को, वा, क (क − २ल) = भु^{2} − भु० को + को^{2},

तदा,

√(क (क − २ ल)) = भु ∽ को, अथ यु − क = भु + को, आभ्यां संक्रमणे भुजकोटी । अथ वा यु − क = भु + को, तदा, (यु − क)^2 = (भु + को)^2, वा, यु^{2} − २ यु० क + क^2 = भु^{2} + २ भु० को + को^{2}, समशोधनेन

यु^{2} − २ यु० क = २ भु० को......(१) समीकरणम्

क^2 = भु^{2} + को^{2}..............(२) समीकरणम्

(२) समी− (१) इति कृते, क^2 − यु^{2} + २ यु० क = भु^{2} + को^{2} − २ भु० को वा, क (क + २ यु) − यु^{2} = भु^{2} − २ भु० को + को^{2}, वा क^2 − यु (यु − २क) = भु^{2} − २

भु० को + को², तदा $\sqrt{\text{क}\,(\text{क}+२\,\text{यु})-\text{यु}^२}=\text{भु}\backsim\text{को}$, वा $\sqrt{\text{क}^२-\text{यु}\,(\text{यु}-२\text{क})}$ $=\text{भु}\backsim\text{को}$, अतोऽग्रे संक्रमणं कार्यं । अथैषां सिद्धान्तानां सूत्राणि मत्कृतानि ।

दोः कोटि श्रवसामैक्यं पराख्यः समकोणतः ।
कर्णो परिगतो लम्वो लम्वाँख्यः परिकल्पितः ॥१॥

परलम्वँयुतिर्द्विघ्नो तद्धृतात्परवर्गतः ।
फलं कर्णः कणहीनः परो दोः कोटिजा युतिः ॥२॥

द्विघ्नलम्वोनितः कर्णः कर्णघ्नो मूलितोन्तरम् ।
भुजकोट्योः कोटिभुजौ ज्ञेयौ संक्रमणेन वै ॥३॥

अथवा भुजकोट्यन्तरानयनम्

परो द्विघ्नः कर्णयुक्तः कर्णघ्नो वर्जितस्तथा ।
परवर्गेण तन्मूलं दोः कोट्योरन्तरं भवेत् ॥४॥

अथवा

द्विघ्नकर्णेन रहितः परः परगुणस्तथा ।
तदूनः कर्णवर्गोऽस्य मूलं दोः कोटिजान्तरम् ॥५॥

अथोदाहरणम् ॥

तत्र यदि भुजकोटिकर्णा लम्बश्च अभिन्ना एवापेक्षितास्तदा तदर्थं युक्तिरुच्यते । यतः $\frac{\text{भु० को}}{\text{क}}=\text{ल}$, कल्प्य० हारभाज्ययोर्महत्तमापवर्तनम् = स, तदा $\frac{\text{स० भुको'घात:}}{\text{स० क'}}$ $=\text{ल}$, वा, $\frac{\text{भुजकोटिघात'}}{\text{क'}}=\text{ल}$, तदा भु० को० घा' = ल० क') यदि भुजकोटिकर्णः (क') अनेन गुणितः

तदा जातः नूतनभुजः = भु० क'० । नूतन कोटिः = को० क'० । नूतन कर्णः = क० क' ।

तदा $\frac{\text{नू भु० नू को}}{\text{नू क}}=\frac{\text{भु० क'}\times\text{को० क'}}{\text{क}\times\text{क'}}=\frac{\text{स० भुजको घा'० क'}^२}{\text{स० क'}^२}$ = भुजको घा' =

= लम्बः इति प्रत्यक्षतो दृश्यते ।

Rashtriya Sanskrit Sansthan Deemed University
Rajiv Gandhi Campus
ACC No.
SRINGERI

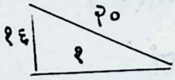
अतो मत्कृतं सूत्रत्रयम् ।

इष्टयोराहतिर्द्विघ्नेत्यादिना साधयेद्दृढः ।
अभिन्नाभ्यां क्लिष्टाभ्यां कोटिकर्णं भुजानथ ॥१॥

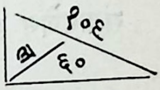
भुजकोटिवधः कर्णश्चैतौ कार्यौ मिथो दृढौ ।
दृढ़ कर्णगुणाः कार्याः कणकोटिभुजास्तदा ॥२॥

यज्जात्यं तत्रयो लम्बः समकोणाच्छ्रवोगतः ।
अभिन्नः स च तन्मानं भुजकोटिवधा दृढः ॥३॥

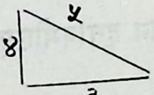
अथ २, ४, आभ्यामभिन्नेष्टाभ्यामिष्टयोराहतिद्विघ्नेति जातं

जात्यम् 

अत्र भु० का = १६२, क = २०, एतौ दृढ़ौ कृतौ

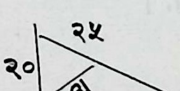
४८।५ दृढ़ कर्णगुणाः भुजकोटि कर्णाः तदा जातं नूतनं जात्यत्र्यस्रम् ८० 

अत्र समकोणात्कर्णगो लम्बः $= \frac{६० \times ८०}{१००}$ = ४८ = दृढ़ो भुज कोटि वधः ।

वा १, २, आभ्यामिष्टाभ्यां जातं जात्यम् 

अत्र भु० को = १२क =

= ५ एतौदृढ़ावेवातः कर्णगुणा भुजकोटि कर्णा स्तदा जातं नूतनं जात्यम्



अत्र समकोणात्कर्ण गो लम्बः = १२ $= \frac{२० \times १५}{२५}$ ।

अत उदाहरणम् ।

दोः कोटि श्रवसां योगः षष्टिः कर्णगतो यदि ।
समासाल्लम्बको हेलिप्रमः सर्वं वदाशुभे ॥१॥

न्यासः भु+को+क=परः अतः पर=६०, लम्बः=१२ ।

परलम्वयुतिः ७२ द्विघ्नी १४४ अनया परवर्गो ३६०० हृतः २५ जातः

कर्णः २५ एतदूनः परः ३५ जाता भुजकोटि युतिः ३५

द्विघ्न लम्बः २४ एतदूनः कर्णः १ कर्णघ्न २५ मूलितो ५ जातं भुजकोट्यन्तरम् ५। अथवा परो ६० द्विघ्नः १२० कर्ण २५ युक्तः १४५ कर्णघ्नः ३६२५ परवर्गो ३६०० न० २५ तन्मूलं ५ जातं भुजकोट्यन्तरम् ।

अथवा द्विघ्नकर्णेन ५० परो ६० रहितः १० पर ६० गुणः ६००

एतदूनः कर्णवर्गः २५ अस्यमूलं ५ जातं दोः कोट्यन्तरम् ५

अथ दोः कोटियोगः=३५, भु कोट्यन्तरम् ५ आस्यां

संक्रमणेन भुजकोटी १५|२० इति ॥

करण सूत्रम् ।

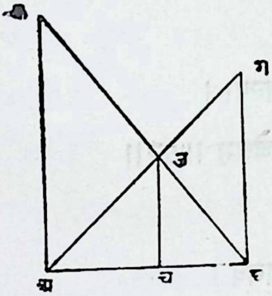
अन्योन्यमूलाग्रगसूत्रयोगाद्वेरावोर्वधे योगहृतेऽवलम्बः ।
वंशौ स्वयोगेन हृतावभीष्टभूघ्नौ च लम्बोभयतः कुखण्डे ॥७१॥

उदाहरणम् ।

पञ्चदशदशकरोच्छ्रयवेरात्रोरज्ञातमध्यभूमिकयोः ।
इतरेतर मूलाग्रगसूत्रयुतेर्लम्बमाचक्ष्व ॥

न्यासः । जातो लम्बः । वंशान्तरभूः ५। अत्र ज्ञाते भूखण्डे ३, २, अथवा भूः १०। खण्डे ६, ४ वा भूः १५ खण्डे ९, ६। वा भूः २० खण्डे १२, ८ सर्वत्र लम्बः स एव। यदि भूमि तुल्ये भुजे वंशः कोटिस्तदा भूखण्डेन किमिति त्रैराशिकेन सर्वत्र प्रत्ययः । (६ चे० ८०)

अथ अन्योन्यमूलाग्रगसूत्रयोगादित्यादि सूत्र वासना—



अक = वंशः १, गघ = वंशः २ लम्बँ = जच, (अगघ), (अजच) त्र्यस्रे सजातीयेस्तः, तथा (अगघ) (जचघ) त्र्यस्रे सजातीयेस्तः अतोऽनुपातः

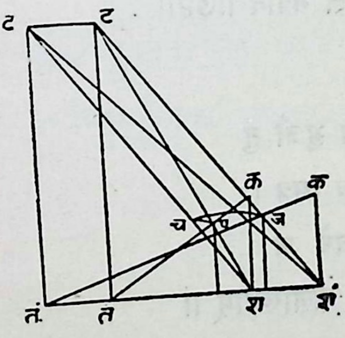
$\frac{\text{अघ. जच}}{\text{गघ}} = \text{अच}$, तथा $\frac{\text{अघ. जच}}{\text{अक}} = \text{चघ}$

यतः अच + चघ = अघ अतः

$\text{अघ} = \frac{\text{अघ. जच}}{\text{गघ}} + \frac{\text{अघ. जच}}{\text{अक}}$, वा, $१ = \frac{\text{जच}}{\text{गघ}} + \frac{\text{जच}}{\text{अक}}$,

समच्छेदीकृत्य छेद गमः कृतः तदा गघ० अक = जच० अक + जच० गघ वा, गघ० अक = जच (अक + गघ), वा, $\text{वं}_१ \times \text{वं}_२ = \text{ल} (\text{वं}_१ + \text{वं}_२)$ अतः $\frac{\text{वं}_१ \times \text{वं}_२}{\text{वं}_१ + \text{वं}_२} = \text{ल}$, प्रागानीते आबाधे च उत्थापिते $\frac{\text{अघ० वं}_१}{\text{वं}_१ + \text{वं}_२} = \text{अच}$, तथा $\frac{\text{अघ० वं}_२}{\text{वं}_१ + \text{वं}_२} = \text{चघ}$ उपपन्नम्।

अत्र भवतु भूमेर्यत्किंचिन्मानं परन्तु लम्बमानं सर्वदा समानमेव स्यात् वंशयोर्म्मानस्यस्थिरत्वे सतीति रेखागणितेन प्रतिपाद्यते।



अत्र त्र्यस्र साजात्यादिकं स्वबुध्योह्यम्। (चट') (चश) खण्डद्वयं तथाकृतं यथा

$\frac{\text{चट}'}{\text{चश}} = \frac{\text{जट}'}{\text{जश}'}$, भवेत्। अथ $\left.\frac{\text{ट}'\text{त}'}{\text{क}'\text{श}'} = \frac{\text{जट}'}{\text{श}'\text{ज}}\right\}$

तथा $\left.\frac{\text{टत}}{\text{कश}} = \frac{\text{पट}}{\text{शप}}\right\} \because \left.\frac{\text{ट}'\text{त}'}{\text{श}'\text{क}'} = \frac{\text{टत}}{\text{कश}}\right\}$

$\left.\frac{\text{जट}'}{\text{श}'\text{ज}} = \frac{\text{पट}}{\text{शप}}\right\} \because \left.\frac{\text{जट}'}{\text{श}'\text{ज}} = \frac{\text{चट}'}{\text{शच}}\right\} \therefore \frac{\text{पट}}{\text{शप}} = \frac{\text{पट}'}{\text{शच}}$

अतः (टट) समान्तरा (चप) । (टट) समान्तरा (चज) अस्त्येव अतः (चज) रेखातः (चप) रेखा भिन्नानेति सिद्धम् 'अग्रेसुगमम् ।

अथ क्षेत्रलक्षणे सूत्रम् ।

धृष्टोद्दिष्टमृजुभुजं क्षेत्रं यत्रैकबाहुतः स्वल्पा ।
तदितर भुजयुतिरथवा तुल्या ज्ञेयं तदक्षेत्रम् ॥७२॥

उदाहरणम्

चतुरस्रे द्विषट्त्र्यर्का भुजास्त्र्यस्रे त्रिषरानव ।
उद्दिष्टा यत्र धृष्टेन तदक्षेत्रं विनिर्दिशेत् ॥

न्यासः । एते अनुपपन्ने क्षेत्रे । भुजप्रमाण ऋजुशलाका भुजस्थानेषु विन्यस्यानुपपत्तिर्दर्शनीया ॥

करणसूत्रमार्याद्वयम् ।

त्रिभुजे भुजयोर्योगस्तदन्तरगुणो भुवा हृतो लब्ध्या ।
द्विष्ठा भूरूनयुता दलिताबाधे तयोः स्याताम् ॥७३॥

स्वाबाधाभुजकृत्योरन्तरमूलं प्रजायपे लम्बः ।
लम्बगुणं भूम्यर्धं स्पष्टं त्रिभुजे फलं भवति ॥७४॥

उदाहरणम् ।

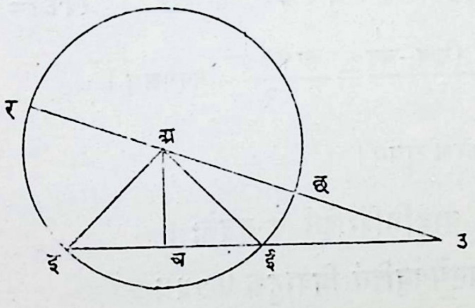
क्षेत्रे मही मनुमिता त्रिभुजे भुजौ तु
यत्र त्रयोदशतिथिप्रमितौ च मित्र ।
तत्रावलम्बकमितिं कथयावधे च
क्षिप्रं तथा च समकोष्ठमितिं फलाख्याम् ॥

न्यासः । लब्धे आबाधे ५।९। लम्बश्च १२। क्षेत्रफलं च ८४। (१०, क्षे० द्र०)
अपिच ।

दशसप्तदशप्रमौ भुजौ त्रिभुजे यत्र नवप्रमा मही ।
अवधे वद लम्बकं तथा गणितं गाणितिकाशु तत्र मे ॥

न्यासः । अत्र त्रिभुजे भुजयोर्योग इत्यादिना लब्धम् २१। अनेन भूरूना न स्यात् । अस्मादेव भूरपनीता १२ शेषार्थमृणगताबाधा । दिग्वैपरीत्येनेत्यर्थः । जाते आबाधे ६।१५। अत उभयत्रापि जातो लम्बः ८। फलम् ३६। (११ क्षे० द०)

अथ त्रिभुजे भुजयोर्योगस्तदन्तर गुण इत्यादि सूत्र वासना—

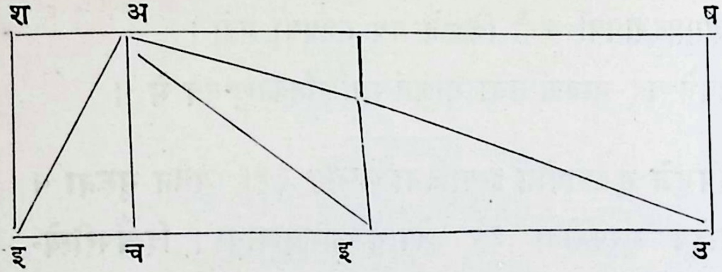


कल्प्य० त्र्यस्रम्=अइउ (अ) केन्द्रात् (रइइ) वृत्तम् कृतम् । अ ब = लम्बः, आबाधे, (इब) (उब) अथ रउ×छउ=इउ×इउ (रे० ३ अ ३६ प्रतिज्ञाया अनुमानेन) अतः

$\frac{रउ \times छउ}{इउ}$=इउ=अबधान्तरं अतः संक्रमणेनाबाधे । यतः रउ=भुजयोगः । छउ=भुजान्तरम् . इउ=भू. अत उपपन्नं अबधानयनम् । यदि इउ=भूः कल्प्येत तदा एका आबाधाऽऽणात्मिकास्यात् यतः $\frac{रउ \times छउ}{इउ}$=इउ=अबधायोगः अतः अन्यथापि वासना स्वबुध्या विचारणीया विस्तरभयान्न लिखिता । (स्वाबाधाभुजकृत्योरन्तर मूलं प्रजायते लम्बः) अस्य वासना दोः कर्णवर्गयोर्विवरान्मूलं कोटिरित्यनेन सुगमा ।

अथ

समकोष्ठमेव फलमिति समकोष्ठमितिं फलाख्यामित्युक्तत्वादगम्यते । एतेन आयते भुजकोटिघातः फलमित्यत्रसीयते ।



शच□स्य फलं=
=इच०अच
षच□स्य फ=
=चउ×अच

शच□ / २ = अइच△, षच□ / २ = अउच△ अतः

अइउ◁स्यफलं = (इच० अच)/२ + (चउ० अच)/२ = ((इच + चउ) अच)/२ (इउ० अच)/२

तथा अइ□स्यफलं = अच० चइ, चष□स्थफलं = अच उच अत अइ उ△स्यफलं =

= (अच० उच)/२ − (अच० चइ)/२ = (अच (उच−चइ)/२ = (अच०इउ)/२ उपपन्नम्।

अथ करण सूत्रम्।

सर्वदोर्युतिदलं चतुः स्थितं बाहुभिर्विरहितं च तद्धतेः।
मूलमस्फुटफलं चतुर्भुजे स्पष्टमेवमुदितं त्रिबाहुके ॥७५॥

उदाहरणम्।

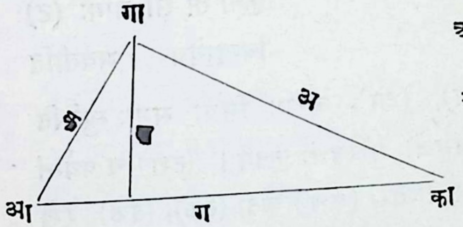
भूमिश्चतुर्दशकरा मुखमङ्क संख्यं
बाहू त्रयोदशदिवाकर संमितौ च।
लम्बोऽपि यत्र रविसंख्तक एव तत्र
क्षेत्रे फलं कथय तत् कथितं यदाद्यैः॥

न्यासः। उक्तवत् करणेन जातं क्षेत्र फलं करणोगतम् ७६८०००। अस्या सन्नपदं किंचिन्त्यूनमेकचत्वारिंशदधिकं शतम् १४१। इदमत्र क्षेत्रे नवास्तवं-फलं। लम्बेन निघ्नं कुमुखैक्यखण्डमिति वक्ष्यमाणप्रकारेण वास्तवं फलम् १३८ (१२ क्षे० द०)।

अत्र त्रिभुजस्य पूर्वोदाहृतस्य न्यासः। भुमिः १४। भुजो १३।१५।
अनेनापि प्रकारेण तदेव वास्तवं फलम् ८४।

अथ सर्वदोर्युति दलं चतुः स्थितमित्यादि सूत्र वासना—

संशोधक शोधितायां श्रीसुधाकर संशोधितायां च लीलावत्यां तथा गोल प्रकाशे च विलोक्या।



अत्र $अ > क$ (अ) भुजाश्रिता वाधा

$$= \frac{ग^2 + अ^2 - क^2}{2ग} \quad \text{अतो}$$

$$ल^2 = \frac{4ग^2.अ^2 - (ग^2+अ^2-क^2)^2}{4ग^2}$$

अथ त्रिभुज $फल^2 = ल^2\left(\frac{ग}{2}\right)^2 = ल^2 \frac{ग^2}{4}$ उत्थापने कृते

$$फल^2 = \frac{4ग^2\ अ^2 - (ग^2 + अ^2 - क^2)^2}{16},\ \text{वा}$$

$$फल^2 = \frac{(ग^2 + 2ग.\ अ + अ^2 - क^2) \times (ग^2 - 2अ.\ ग + अ^2 + क^2)}{16},\ \text{वा}$$

$$फल^2 = \frac{\{ग + अ\ ^2 - क^2\}\ \{क^2 - (अ - ग)^2\}}{16},\ \text{वा}$$

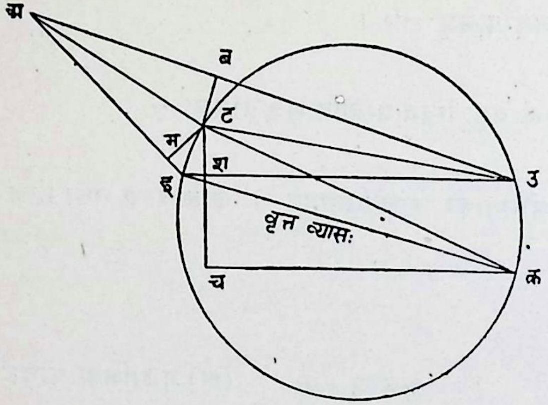
$$फल^2 = \left(\frac{ग + अ + क}{2}\right).\left(\frac{ग + अ - क}{2}\right)\left(\frac{क + अ - ग}{2}\right)\left(\frac{क + ग - अ}{2}\right),\ \text{वा}$$

$$फल^2 = \left(\frac{ग + अ + क}{2}\right)\left(\frac{ग + अ + क - 2क}{2}\right)\left(\frac{क + अ + ग - 2ग}{2}\right)$$

$\left(\frac{क + ग + अ - 2अ}{2}\right)$ कल्प्य $स = \frac{ग + अ + क}{2}$ तदा

$फल^2 = (स)\ (स - क\ \ (स - ग)\ (स - अ)$ एतेन स्पष्टमेव मुदितम् त्रिवाहुक इत्युप-

पन्नम्। अथान्यथापि वासना।



कल्प्य (अइउ) त्र्यस्रम्। (अ) कोणार्ध कारिणी-(अट) रेखा (इ) कोणार्धकारिणी (इट) रेखा (उ) कोणार्ध-कारिणी (उट) रेखा कृता ता सां योगः (ट) विन्दावेव भवतीति तथा (ट) विन्दोः भुजेषु गताः (टय), (टश), (टष), लम्बाः मिथः समाः स्युरिति च रेखागणितेन स्पष्टम्। अथ (इटउ) त्रिभुजो परिवृत्तं कृतम्। (टश) च पर्यन्तं वर्द्धिता तत्समान्तरा (उक) कृता, (शउ) समान्तरा (कच) कृता (टक), (इक) रेखे निबद्धे। यतः $<$इ उ क $= <$स अतः इक=वृत्त व्यासः। अतएव $<$इ ट क $= <$स।

अथ अटइ ▽ फलम् $= \frac{\text{टय} \times \text{अइ}}{२}$, इटउ △ फलम् $= \frac{\text{टश} \times \text{इउ}}{२}$, अ ट उ △ फलम् $= \frac{\text{ट ष} \times \text{अ उ}}{२}$ अतः अ इ उ △ फलम् $= \frac{\text{ट य. अ इ}}{२} + \frac{\text{ट श. इ उ}}{२} + \frac{\text{टष. अ उ}}{२}$, वा फलम् $=$ लम्बः $\times \frac{\text{अइ} + \text{इउ} + \text{अउ}}{२}$ अतः फ^{२} $=$ लम्बे $\times$ भुजयुति दल^{२} अथ यत त्रिभुजेऽन्तः कोणानां योगः समकोण द्वयं भवत्यतः। $<$य अ ट $+ <$य इ ट $+ <$इ उ ट $= <$स अतः (य अ ट) कोणस्य कोटिः $= <$य इ ट $+ <$इ उ ट (रे ३ अ २१ सा) तथा $<$ट क उ $=$ ट इ उ, अतः $<$इ क उ $= <$य इ ट $+ <$इ उ ट $=$ कोटिः (य अ ट) कोणास्य अतः (अ य ट) जात्यं (इ क उ जात्यस्य सजातीयम्। अतोऽनुपातः $\frac{\text{ल} \times (\text{शइ} + \text{शउ})}{\text{अय}} =$ कउ, अतः $\frac{\text{शइ} + \text{शउ}}{\text{अय}} = \frac{\text{कउ}}{\text{ल}}$ पक्षौ रूप-युतौ $\frac{\text{शइ} + \text{शउ} + \text{अय}}{\text{अय}} = \frac{\text{कउ} + \text{ल}}{\text{ल}}$......(१) समीकरणम्। यतः $<$इ ट क $= <$स

अतः (ट इ श) जात्यम् (ट च क) जात्यस्य सजातीयम्। अतोऽनुपातः $\frac{\text{इश} \times \text{चक}}{\text{ल}} =$

$=$ ल + श च पद्धौ लम्बहृतौ $\frac{\text{इश} \times \text{शउ}}{\text{ल}^2} = \frac{\text{ल} + \text{कउ}}{\text{ल}}$ ......(२) समीकरणम्। (रे १ अ ३४ सा० स्मर्तव्यम्। अथ (१ समीकरण (२) समीकरणयोरवलोकनेन जातं समीकरणम् $\frac{\text{इश} + \text{शउ} + \text{अय}}{\text{अय}} = \frac{\text{इश} \times \text{शउ}}{\text{ल}^2}$ अतः ल^2 (श + शउ + अय) = इश $\times$ शउ $\times$ अय

अतः $\text{ल}^2 = \frac{\text{इश} \times \text{शउ} \times \text{अय}}{\text{इश} + \text{शउ} + \text{अय}}$ } यतः २शइ + २शउ + २अय = अइ + इउ + उअ। अतः भुज युति दलम् = इश + शउ + अय

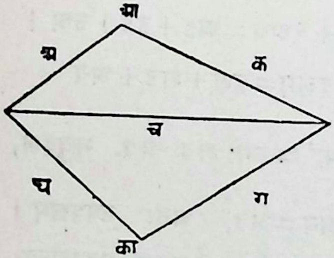
अतः $\text{ल}^2 = \frac{\text{इश. शउ. अय}}{\text{भुयु दल}}$ अनेनोत्थापितः फलवर्गः फ^2 = इश. शउ. अय. भुयुदल, यतः इश + शउ = इउ, इश + अय = इअ, शउ + अय = अउ, अतः उपपन्नम्। अथवा। अन्यथा लम्ब वर्गमानमाननीयोक्त वदेवोत्थापनादि सर्वं कृत्वा प्रकारान्तरित वासना ज्ञेया। तद्यथा। (य अ ट) कोणस्य कोटिः = $<$ य ट अ = $<$ य इ ट + $<$ इ उट, अथ $\frac{\text{यअ} \times \text{त्रिज्या}}{\text{ल}}$ = स्प $<$ य ट अ ७ $\frac{\text{ल} \times \text{त्रिज्या}}{\text{य इ}}$ = स्प $<$ य इ ट, $\frac{\text{ल} \times \text{त्रिज्या}}{\text{शउ}}$ = स्प $<$ इ उ ट द्रष्ट० ज्योत्पत्तिः। अथ कोदण्ड स्पर्श रेखा वियुति युति मित्यादिना श्रीसुधाकरीय सूत्रेण स्प($<$ य इ ट + $<$ इ उ ट अस्यानयनं क्रियते। तद्यथा। $\frac{\text{शउ. ल. त्रि} + \text{यइ. ल. त्रि}}{\text{यइ. शउ}}$ = स्प $<$ य इ ट + स्प $<$ इ उ ट, वा $\frac{\text{ल. त्रि (शउ} + \text{यइ)}}{\text{यइ. शइ}}$ = स्प $<$ य इ ट + स्प $<$ इ उ ट भा, अथ $\frac{\text{ल}^2\text{. त्रि}^2}{\text{यइ. शउ}}$ = स्प $<$ य इ ट $\times$ स्प $<$ इ उ ट अतः $\frac{\text{ल}^2}{\text{यइ. शउ}} = \frac{\text{स्प} < \text{य इ ट} \times \text{स्प} < \text{इ उ ट}}{\text{त्रि}^2}$ एतदूनं रूपम् = $\frac{\text{यइ. शउ} - \text{ल}^2}{\text{यइ. शउ}}$ = हा – अथ $\frac{\text{भा}}{\text{हा}} = \frac{\text{ल. त्रि (शउ} + \text{यइ) यइ. शउ}}{\text{यइ शउ (यइ. शउ} - \text{ल}^2)} =$

$= \frac{\text{ल. त्रि (शउ} + \text{यइ)}}{\text{यइ. शउ} - \text{ल}^2}$ = स्प ($<$ य इ ट + $<$ इ उ ट ⊙ अतो जातं समीकरणम् $\frac{\text{यअ. त्रि}}{\text{ल}} = \frac{\text{ल. त्रि (शउ} + \text{यइ)}}{\text{यइ. शउ} - \text{ल}^2}$ अतः यअ = $\frac{\text{ल}^2 \text{ (शउ} + \text{यइ)}}{\text{यइ. शउ} - \text{ल}^2}$ अतः यअ. यइ. शउ–

−यअ. ल^2 = ल^2 (शउ + यइ) अतः यअ. यइ. शउ = ल^2 (शइ + यइ) + यअ. ल^2 = ल^2 (शउ + यइ + यअ) अतः

$$\frac{\text{यअ}\times\text{यइ}\times\text{शउ}}{\text{शउ}+\text{यइ}+\text{यअ}} = \text{ल}^2$$ इति ॥

अथ चतुर्भुजफलानयनम्।



अथ < आ = आ, < का = का

अथ भुजमध्यगता जीवा क्षुण्णादोष्णोर्वधेन सा दलिता त्रिभुजस्य स्यात् फलं वान्य प्रकारतः ॥ अनेन (च) कर्णादुभयदिग्गतयो स्त्र्यस्त्रयोः फले आनीय तयोर्योगे कृते चतुर्भुज फलं स्यात् अतः

$$\text{चफ} = \frac{\text{अ. क. ज्या. आ + घ. ग. ज्याका}}{२}$$

अतः

$$\text{चफ}^2 = \frac{\text{अ}^2\text{. क}^2\text{. ज्या}^2\text{ आ + घ}^2\text{. ग}^2\text{. ज्या}^2\text{ का + २अ. क. ग. घ. ज्या. आ ज्याका}}{४}$$

४ चफ^2 = अ^2. क^2. ज्या^{2} आ + घ^2. ग^2. ज्या^{2} का + २अ. क. ग. घ ज्या आ. ज्याका, यदि त्रिज्या = १ तदा ज्या^{2} आ = १ − को ज्या^{2}आ, तथा, ज्या^{2}का = १ − को ज्या^{2}का, उत्थापने कृते ४ चफ^2 = अ^2. क^2 − अ^2. क^2. को ज्या^{2} अ + घ^2. ग^2 − घ^2 ग^2. को ज्या^{2} का + २ अ. क ग. घ. ज्या आ. ज्याका, वा, ४ चफ^2 = अ^2. क^2 + + घ^2. ग^2 − अ^2. क^2. को ज्याआ − घ^2. ग^2. को ज्या^{2}का + २ भुजघा. ज्याआ. ज्याका − २ भुघा. को ज्याआ. को ज्या का + २ भुजघात को ज्या आ. को ज्याका। = अ^2. क^2 + घ^2. ग^2 − (अ^2. क^2 को ज्या^{2} आ + घ^2. ग^2. को ज्या^{2} का − २ भुघा. को ज्या आ को ज्या का) − २ भुघा (को ज्या आ. को ज्याका − ज्या आ. ज्या का) = अ^2. क^2 + घ^2. ग^2. − (अ. क. को ज्या आ − घ. ग. को ज्या का)^2 − २ भुघा, को ज्या (आ + का)।

दोर्ज्ययोः कोटिमौर्व्योश्चेतिस्मर्तव्यम्। ४ चफ^2 = अ^2. क^2 + घ^2. ग^2 + २ अ. क. ग. घ − (अ. क. को ज्या आ − घ ग. को ज्या का)^2 − २ अ. क. ग. घ − २भुघा

को ज्या (आ + का) = (अ· क + घ. ग)^2 − (अ. क. को ज्या आ − ग. घ को ज्या का)^2 − भुघा{१ + को ज्या (आ + को)} = (अ क + घ ग)^2 − (अ. क. को ज्या आ − ग. घ. को ज्या का)^2 − ४ भुघा $\left\{\frac{१ + \text{को ज्या (आ + का)}}{२}\right\}$ अथ उ ज्या (आ + का) = १ − को ज्या (आ + का) यदि त्रिज्या = १, त्रिज्योत्क्रमज्यानिहतेर्दलस्ये त्यादिना ज्या$^2\left(\frac{\text{आ + का}}{२}\right) = \frac{१ - \text{को ज्या (आ + का)}}{२}$ अतः को ज्या$^2\left(\frac{\text{आ + का}}{२}\right)$

$= \frac{१ + \text{को ज्या (आ + का)}}{२}$ अपिच भूसंमुखास्रोद्भव कोटि शिञ्जिनी त्यादिना च^2 = .^{2}+ + क^2 − २अ. क + को ज्या आ, तथा ग^2 + घ^2 − २ ग. घ. को ज्या का अतः को ज्या आ = $\frac{\text{अ}^2 + \text{क}^2 - \text{च}^2}{\text{२ अ. क}}$, का ज्या क = $\frac{\text{ग}^2 + \text{घ}^2 - \text{च}^2}{\text{२ ग घ}}$ अत उत्थापने कृते ४

$$\text{चफ}^2 = (\text{अ. क} + \text{ग. घ})^2 - \left(\text{अ. क} \times \frac{\text{अ}^2 + \text{क}^2 - \text{च}^2}{\text{२ अ. क}} - \text{ग. घ} \times \frac{\text{ग}^2 + \text{घ}^2 - \text{च}^2}{\text{२ ग. घ}}\right)$$

$- ४$ भुघा. को ज्या$^2\left(\frac{\text{आ + का}}{२}\right)$, वा, ४ चफ^2 = (अ. क + ग' घ)^2 − $\left(\frac{\text{अ}^2 + \text{क}^2}{२}\right)$ − $\left(\frac{\text{ग}^2 + \text{घ}^2}{२}\right)$ − ४ भुघा. को ज्या$^2\left(\frac{\text{आ + का}}{२}\right)$, वर्गान्तरयोगान्तर घात इति।

$$\text{४ चफ}^2 = \left\{\frac{\text{अ}^2 + \text{क}^2 + \text{२ अ. का} - (\text{ग + घ} - \text{२ ग. घ})}{२}\right\} \times$$

$$\times \left\{\frac{(\text{ग}^2 + \text{घ}^2 + \text{२ ग. घ}) - (\text{अ}^2 + \text{क}^2 - \text{२ अ. क})}{२}\right\} - \text{४ भुघा. को ज्या}^2$$

$$\left(\frac{\text{आ + का}}{२}\right), \text{ वा, चफ}^2 = \left\{\frac{(\text{अ + क})^2 - (\text{ग} - \text{घ})^2}{४}\right\}$$

$$\left\{\frac{(\text{ग + घ})^2 - (\text{क} - \text{अ})^2}{४}\right\} - \text{भु घा. को ज्या}^2\left(\frac{\text{आ + का}}{२}\right) =$$

$$= \left(\frac{\text{अ + क + ग − घ}}{२}\right)\left(\frac{\text{अ + क + घ − ग}}{२}\right)\left(\frac{\text{ग + घ + क − अ}}{२}\right)$$

$$\left(\frac{\text{ग + घ + अ − क}}{२}\right) - \text{भुघा. को ज्या}^2\left(\frac{\text{आ + का}}{२}\right) = \left(\frac{\text{अ + क + ग + घ − २ घ}}{२}\right)$$

$$\left(\frac{\text{अ + क + घ + ग − २ ग}}{२}\right)\left(\frac{\text{ग + घ + क + अ − २ अ}}{२}\right)\left(\frac{\text{ग + घ + अ + क − २क}}{२}\right)$$

$-$ भुघा. को ज्या$^2\left(\frac{\text{आ}+\text{का}}{२}\right)$ अथ कल्प्य $\frac{\text{भुजयोग:}}{२}=$ स तदा उत्थापने कृते चफ$^2=$

$$(\text{स}-\text{घ})(\text{स}-\text{ग})(\text{स}-\text{अ})(\text{स}-\text{क})-\text{भुघा. को ज्या}^2\left(\frac{\text{आ}+\text{का}}{२}\right)$$

एतेन श्रीसुधाकरीय सूत्र मवतरति—

सर्वदोर्युतिदलं चतुः स्थितं वाहुभिर्विरहितं च तद्वधात् ।
सम्मुखास्र दलयोग कोटिज ज्या कृतिघ्न भुजघात हीनि तात् ॥

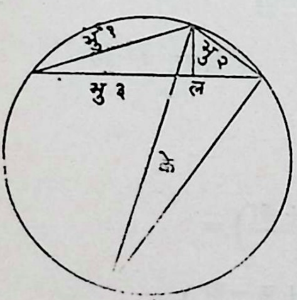
मूलमत्र चतुःस्रजं फलं जायते स्फुटमथ त्रिशिञ्जिनी ।
रोहिणीपतिसमात्र कल्पिता चिन्तनीय मिति सर्वदा वुधैः ॥१॥

यदा भुघा. को ज्या$^2\left(\frac{\text{आ}+\text{का}}{२}\right)=०$ स्यात् तदा चतुर्भुज फलं परमं स्यात् परन्तु

तच्च यदा को ज्या$\left(\frac{\text{आ}+\text{का}}{२}\right)=०$ स्यात्तदैव स्यात् तच्च यदा $\frac{\text{आ}+\text{का}}{२}=९०$

स्यात्तदैव भविष्यति परन्तु लक्षणमिदं वृत्तान्तर्गत चतुर्भुज एव स्यात् अतः श्रीभास्करोक्तं उपपन्नं तथा श्रीसुधाकर शोधित लीलावतीस्थं वासना गत मन्तिमं गद्यं चोपपन्नम् ।

अथ श्रीसंशोधकोक्तस्य त्रिवाहुक वहिर्लग्न वृत्तव्यास दलंकिलेत्यादि सूत्रस्य वासना—



अत्र लम्बः = ल, केन्द्रम् = के क्षेत्र साजात्यादिकं स्ववुध्योह्यम् अनुपातः $\frac{\text{भु}_1\times\text{भु}_2}{\text{ल}}=$ व्यासः

अतः $\frac{\text{भु}_1\times\text{भु}_2}{२.\text{ल}}=\frac{\text{व्यासः}}{२}$ उपपन्नम् ।

मूल—अथ स्थूलत्व निरूपणार्थमेव सूत्रं सार्धं वृत्तम् ।

चतुर्भुजस्यानियतौ हि कर्णौ कथं ततोऽस्मिन् नियतं फलं स्यात् ।
प्रसाधितौ तच्छ्रवणौ यदाद्यैः स्वकल्पितौ तावितरत्र न स्तः ॥७६॥

तेष्वेव बाहुष्वपरौ च कर्णावनेकधा क्षेत्र फलं ततश्च ।

चतुर्भुजे ह्येकान्तरकोणावाक्रम्यान्तः प्रवेश्यमानौ तत्संसक्तं कर्णं संकोचयतः। इतरौ बहिरपसरन्तौ कोणौ संसक्तकर्णं वर्धयतः। अतएवोक्तं तेष्वेव बाहुष्व परौ च कर्णाविति।

लम्बयोः कर्णयोर्वैकमनिर्दिश्यापरान् कथम् ।
पृच्छत्यनियतत्वेऽपि नियतंचापि तत्फलम् ॥

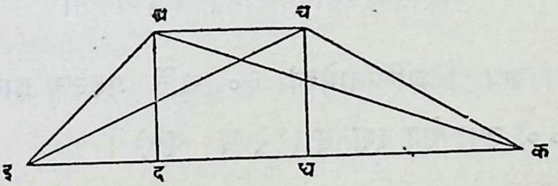
सप्रच्छकः पिशाचो वा वक्ता वा नितरां ततः ।
यो न वेत्ति चतुर्बाहौ क्षेत्रे ह्यनियतां स्थितिम् ॥*॥

इति मूलम् ।

अथ चतुर्भुजस्यानियतौ हि कर्णौ कथमित्यादि सूत्र वासना तु श्री भास्करी फक्किकैव ।

अथ लम्बयोः कर्णयोर्वैकमनिर्दिश्या परं कथमित्यादि सूत्र वासना—

तथा लम्बयोः कोणयोर्वापि कर्णयोर्वैकमन्तरेत्यादि श्रीसुधाकरीय सूत्र वासना च ।



अस्मिन् चतुर्भुजे एकस्मिन् लम्बेज्ञाते तदाश्रित कर्ण ज्ञानं यल्लम्बलम्बाश्रित बाहुवर्गेत्यादिना स्यात् ततो द्वितीय कर्ण ज्ञानं इष्टोऽत्र कर्णः प्रथमं प्रकल्प्यस्त्र्यस्रेतु कर्णाभयत इत्यादिना स्यात् ततो द्वितीय लम्बज्ञानं चतुर्भुजान्त स्त्रिभुजेव लम्बः प्राग्वद्भुजौ कर्णं भुजावित्यादिना स्यात् वा। एकस्मिन् कर्ण एवज्ञाते सति उक्त सूत्रैः सर्वेषां अज्ञातानांज्ञानं स्यात् उपपन्नं श्रीभास्करीय सूत्रम्। तथा एकस्मिन् कोणेज्ञाते सति तदाश्रित

बाहुभ्यां भूसम्मुखा स्त्रेऽद्भव कोटि शिञ्जियीत्यादिना कर्ण ज्ञानं स्यात् तत इतरेषां लम्व कर्णानां ज्ञानं स्यात् अत उपपन्नं श्री सुधाकरीय सूत्रम् । लम्वयोः कोणयोर्वापि-वर्णायोर्वैकमन्तरा । परं कथं पृच्छतीह नियतं तत्फलं किल ॥इति ॥

अथमूलम्—करणसूत्रं सार्धं वृत्तद्वयम् ।

इष्टा श्रुतिस्तुल्य चतुर्भुजस्य कल्प्याथ तद्वर्गविवर्जिताया ॥७७॥

चतुर्गुणा बाहुकृतिस्तदीयं मूलं द्वितीय श्रवण प्रमाणम् ।
अतुल्य कर्णाभिहतिद्विभक्ता फलं स्फुटं तुल्य चतुर्भुजे स्यात् ॥७८॥

समश्रुतौ तुल्यचतुर्भुजे च तथायते तद्भुजकोटिघातः ।
चतुर्भुजेऽन्यत्र समान लम्वे लम्वेन निघ्नं कुमुखैक्यखण्डम् ॥७९॥

उदाहरणम् ।

क्षेत्रस्य पञ्चकृतितुल्य चतुर्भुजस्य-
कर्णौ ततश्च गणितं गणक प्रचक्ष्व ।
तुल्यश्रुतेश्च खलु तस्य तथायतस्य-
यद्विस्तृती रसमिताष्टमितं च दैर्ध्यम् ॥

न्यासः । अत्र त्रिंशन्मितामेकां ३० श्रुतिं प्रकल्प्य ज्ञातान्या ४०। गणितम् ६००। तथा क्षेत्र दर्शनम् (१३ क्षे० द०) ।

अथ तत्कृत्योर्योगपदं कर्ण इति ज्ञाता करणीगता श्रुतिरुभयत्र तुल्यैव । क १२५०। गणितम् ६२५।

अथायतस्य न्यासः । तत्कृत्योर्योग पदमिति ज्ञातौ तुल्यौ कर्णौ १०। गणितम् ४८ ।

उदाहरणम् ।

क्षेत्रस्य यस्य वदनं मदनारितुल्यं
विश्वम्भरा द्विगुणितेन मुखेन तुल्या ।
बाहू त्रयोदशनख प्रमितौ च लम्बः
सूर्योन्मितश्च गणितं वद तत्र किं स्यात् ॥

न्यासः । अत्र सर्वदोर्युतिदलमित्यादिना स्थूल फलम् २५० । वास्तवं तु लम्बेन निघ्नं कुमुखैक्यखण्ड मिति जातम् १९८ ।

क्षेत्रस्य खण्डत्रयं कृत्वा तत्फलानि पृथगानीयैक्यं कृत्वास्य फलोपपत्ति-दर्शनीया । खण्डत्रय दर्शनम् (१५ क्षे० द०) ।

न्यासः । पृथक् फलानि ३०।७२।८६ गणितम् १९८ ।

उदाहरणम ।

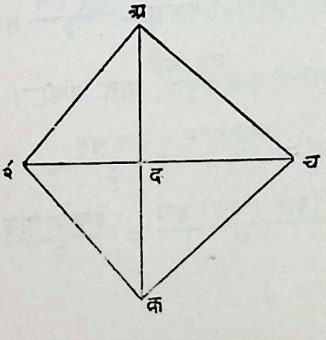
पञ्चाशदेकसहिता वदनं यदीयं-
भूः पञ्चसप्तति मिता च मितोऽष्टषष्ट्या ।
सव्यो भुजो द्विगुणविंशतिसंमितोऽन्य-
स्तस्मिन् फलं श्रवण लम्बमितीः प्रचक्ष्व ॥

अत्र फलावलम्बश्रुतीनां निमित्तं सूत्रम् ।

ज्ञातेऽवलम्बे श्रवणः श्रुतौ लम्बः तु फलं स्यान्नियतं हि तत्र ॥

कर्णस्यानियतत्वाल्लम्बोऽप्यनियत इत्यर्थः ।

अथ इष्टा श्रुतिस्तुल्य चतुर्भुजस्येत्यादि सूत्र वासना—



कल्पितं तुल्य चतुर्भुजम् = अ इ क च
< अ इ च = < अ च इ (रे० १ अ ५ सा)
< इ अ क = < च अ क (रे० १ अ „ सा)
अतः < अ द इ = < अ द च = < स
(रे० १ अ ३२ सा १० परि)

तथा इ द = द च (रे० १ अ २६ सा) अथ यतः $<$अ च इ $= <$च इ क (रे० १ अ २९ सा) अतः अ द = क द (रे० १ अ २६ सा) अतः अ $द^2$ + द $च^2$ = अ $च^2$ तदा ४ $अद^2$ + ४ द $च^2$ = ४ अ $च^2$, वा,

अ $क^2$ + इ $च^2$ = ४ अ$च^2$, वा,

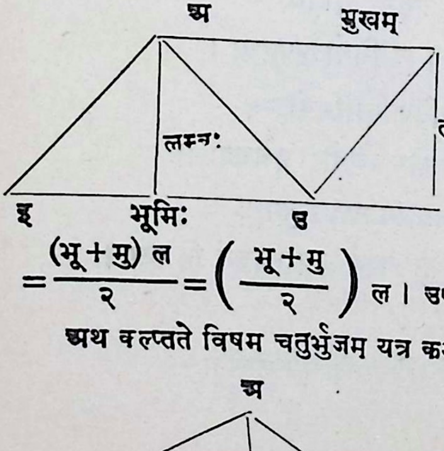
$कर्ण_1^2 + कर्ण_2^2 = ४ भुज^2$, अतः $कर्ण_2^2 = ४ भुज^2 - कर्ण_1^2$, अतः

$कर्ण_2 = \sqrt{४ भुज^2 - कर्ण_1^2}$ अथ अ इ च $\triangle$ स्यफलम् $= \frac{अ द. इ च}{२}$ तथा

क इ च $\triangle$ स्यफलम् $= \frac{द क. इ च}{२}$, यतः त्र्यस्रयोर्योगः चतुरस्रम् इति दृश्यतेऽतः

अ क $\square$ स्यफलम् $= \frac{द क. इ च}{२} + \frac{अ द. इ च}{२} = \frac{(द क + अ द) इ च}{२} =$

$= \frac{अ क \times इ च}{२} = \frac{कर्ण_1 \times कर्ण_2}{२}$ अथ समश्रुतौ तुल्य चतुर्भुजे तथा आयते च चत्वारः समकोणा एव भवन्ति अतो भुजकोटि घातः फलं भवति प्रसिद्धमेतत्। अथ कल्प्य. (अ इ उ च) समलम्ब चतुर्भुजम्।



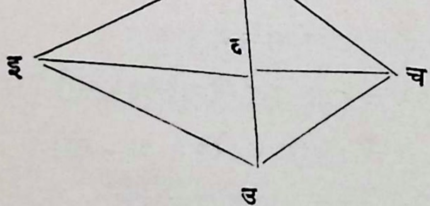
अत्र अइउ$\triangle$फलम् $= \frac{भूमिः \times लम्बः}{२}$

अउच $\triangle$ फलम् $= \frac{मुखम् \times लम्बः}{२}$

अतश्चतुर्भुज फलम् $= \frac{भू: \times ल}{२} + \frac{मु. ल}{२}$

$= \frac{(भू + मु) ल}{२} = \left(\frac{भू + मु}{२}\right)$ ल। उपपन्नम्।

अथ कल्पते विषम चतुर्भुजम यत्र कर्णौ मिथो लम्ब रूपौरतः



अत्र अइच $\triangle$ फलम् $= \frac{अद इच}{२}$, तथा

इउच $\triangle$ फलं $\frac{दउ. चइ}{२}$ अतः इच$\square$

फलं $= \frac{अद. इच}{२} + \frac{दउ. चइ}{२} =$

$= \frac{(अद + दउ) इच}{२} = \frac{इच \times अउ}{२}$

उपपन्नं संशोधकोक्तं गद्यम्।

अथ मूलम्।

लम्बज्ञानार्थं सूत्रम्।

चतुर्भुजान्तस्त्रिभुजेऽवलम्बः प्राग्वद्भुजौ कर्णभुजौ मही भूः ॥८०॥

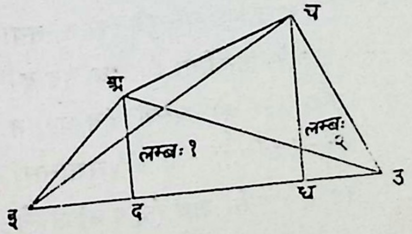
अत्रावलम्बज्ञानार्थं सव्यभुजाग्राद्दक्षिणभुजमूलगामी कर्ण इष्टः सप्तसप्तति-मितः ७७ कल्पितस्तेन चतुर्भुजान्तस्त्रिभुजं कल्पितं तत्रासौ कर्ण एकोभुजः ७७। सव्यो भुजो द्वितीयो ६८ भूः सैव ७५। अथ प्राग्वल्लम्बाबाधार्थं न्यासः (१६ चे० द०)। अबधे $\frac{१४४}{५}$, $\frac{२३४}{५}$। लम्बः $\frac{३०८}{५}$।

अथ लम्बे ज्ञाते कर्णज्ञानार्थं सूत्रम्।

यल्लम्ब लम्बाश्रित बाहुवर्गविश्लेषमूलं कथिताबधा सा।
तदूनभूवर्गसमन्वितस्य यल्लम्बवर्गस्य पदं स कर्णः ॥८१॥

तत्र चतुर्भुजे सव्यभुजायाल्लम्बः किल कल्पितः ३०८। अतोज्ञाताबाधा $\frac{१४४}{५}$ तदूनभूवर्गसमन्वितेत्यादिना ज्ञातः कर्ण ७७। इति मूलम्॥

अथ यल्लम्बलम्बाश्रित बाहुवर्ग विश्लेष मूलभित्यादि सूत्र वासना—



कल्पितं (अ इ उ च) चतुरस्रम् अत्र (अ इ द) जात्ये $\sqrt{अइ^2 - अद^2}$ = इ द इ उ − इ द = द उ अथ (अ द उ) जात्ये $\sqrt{अद^2 + दउ^2}$ = अ उ उपपन्नम्।

अथ मूलम्।

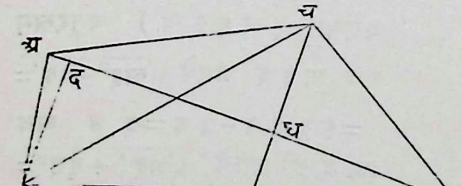
द्वितीय कर्णज्ञानार्थं सूत्रं वृत्तद्वयम्।

इष्टोऽत्र कर्णः प्रथमं प्रकल्प्य-
स्त्र्यस्रे तु कर्णोभयतः स्थिते ये ।।
कर्णः तयोः क्ष्मामितरौ च बाहू-
प्रकल्प्य लम्बावबधाश्च साध्याः ।।८२।।

आबाधयोरेककुप्स्थयोर्यत्-
स्यादन्तरं तत्कृतिसंयुतस्य ।।
लम्बैक्यवर्गस्य पदं द्वितीयः-
कर्णो भवेत् सर्वचतुर्भुजेषु ।।८३।।

न्यासः। तत्रैव चतुर्भुजे सव्यभुजायाद् दक्षिणभुजगामिनः किल कर्णस्त्र मानं कल्पितम् ७७। तत्कर्णरेखावच्छिन्नस्य क्षेत्रस्य मध्ये कर्णरेखोभयतो ये त्र्यस्रे उत्पन्ने तयोः कर्णं भूमिं तदितरौ च भुजौ प्रकल्प्य प्राग्वल्लम्बाबाधाश्च साधिताः। लम्बौ ६०।२४। आबाधे ४५।३२। (१७ क्षेत्रस्यदर्शनम्)। अत्राबाधयोरेककुप्स्थयोरन्तरम् १३ लम्बनिपातान्तरमित्यर्थः। अन्तरस्य १३ कृतिः १६९। लम्बैक्य ८४ कृतिश्च ७०५६। अनयोर्योगः ७२२५। तस्य पदं द्वितीयः कर्णः ८५। एवं सर्वत्र।

अथ इष्टोऽत्र कर्णः प्रथमं प्रकल्प्य इत्यादि सूत्र वासना —



(अ इ उ च) चतुर्भुजे (अ उ) तथा (उ च) कर्णौस्तः। अथ (इ द) तथा (च ध) लम्बौ (च ध) न पर्यन्तं वर्धितः (अ उ) समान्तरा (इ न) कृता, अथ (च इ न) जात्ये दध=इन (रे, अ ३४ सा)

अ $\sqrt{\text{इ न}^2 + \text{न च}^2}$ = इ च, वा, $\sqrt{\text{आबाधान्तर}_2 + \text{लम्बैक्य}}$ = कर्णः$_2$ उपपन्नम्।

अथ मूलम्।

इष्टकर्णकल्पने विशेषोऽस्ति तत्र सूत्रं सार्धवृत्तम् ।

कर्णाश्रितस्वल्पभुजैक्यमुर्वीं
प्रकल्प्य तच्छेषभुजौ च बाहू ।
साध्योऽवलम्बोऽथ तथान्य कर्णः
स्वोर्व्याः कथंचिच्छ्रनणो न दीर्घः ॥८४॥

तदन्य लम्बान्न लघुस्तथेदं
ज्ञात्वेष्ट कर्णः सुधिया प्रकल्प्यः ॥

चतुर्भुजं ह्येकान्तरकोणयोराक्रम्य संकोच्यमानं त्रिभुजत्वं याति । तत्रैककोण लग्नलघुभुजयोरैक्यं भूमिरितरो भुजौ च तत्कर्णादूनः संकोच्यमानः कर्णः कथंचिन्न स्यात् । तदितरो भूमेरधिको न स्यात् । एवमुभयथापि । एवमनुक्तमपि बुद्धिमता ज्ञायते ।

करण सूत्रं वृत्तार्धम् ।

त्र्यस्रे तु कर्णोभयतः स्थिते ये
तयोः फलैक्यं फलमत्र नूनम् ॥८५॥

अनन्तरोक्त क्षेत्रान्तस्त्र्यस्रयोः फले ९२४।२३१०। अनयोरैक्यं तस्य फलम् ३२३४। इति मूलम् ।

अथ कर्णाश्रित स्वल्प भुजैक्यमुर्वी मित्यादि सूत्र वासना—

सा च श्रीभास्करीय फक्किकैव । इति ॥

अथ मूलम् ।

करण सूत्रं वृत्तद्वयम् ।

समानलम्बस्य चतुर्भुजस्य मुखोन भूमिं परिकल्प्य भूमिम् ।
भुजौ भुजौ त्र्यस्रवदेव साध्ये तस्यावधे लम्बमितिस्ततश्च ॥८६॥

आबाधयोना चतुरस्त्रभूमिस्तल्लम्ब वर्गैक्य पदं श्रुतिः स्यात् ।
समानलम्दे लघुदोः कुयोगान्मुखान्यदोः संयुतिरल्पिका स्यात् ॥८७॥

उदाहरणम् ।

द्विपश्चासन्मितव्ये क चत्वारिंसन्मितौ भुजौ ।
मुखं तु पञ्चविंशत्‍दा तुल्यं षष्टया मही किल ॥

अतुल्यलम्बकं क्षेत्रमिदं पूर्वैरुदाहृतम् ।
षट् पञ्चाशत् त्रिषष्टिश्च नियते कर्णयोर्मिती ॥

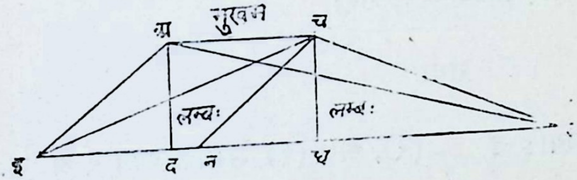
कर्णौ तत्रापरौ ब्रूहि समलम्बं च तच्छ्रुती ।

न्यासः । अत्र बृहत्कर्णं त्रिषष्टिमितं प्रकल्प्य प्राग्वज्ज्ञातोऽन्यः कर्णः ५६। (१८ क्षे० द०)

अथ षट्पञ्चाशत्स्थाने द्वात्रिंशन्मितं ३२ प्रकल्प्य प्राग्वत् साध्यमाने कर्णे ज्ञातं करणीखण्ड द्वयम् ६२१।२७००। अनयोर्मूले २४ $\frac{२३}{२५}$ । ५१ $\frac{२४}{२५}$ । क्यं द्वितीयः कर्णः ७६ $\frac{२२}{२५}$ । (१९ क्षे० द०)

अथ तदेव क्षेत्रं चेत् समलम्बं तदा मुखोन भूमिं परिकल्प्य भूमिमिति लम्बज्ञानार्थं प्रकल्पितं त्र्यस्त्रक्षेत्रम् । अत्र ज्ञाते आबाधे $\frac{३}{५}$ । $\frac{१७२}{५}$ । लम्बश्च करणीगतः $\frac{३८०१६}{२५}$ । आसन्नमूलकरणेन जातः ३६ $\frac{६२२}{६२५}$ । अयं तत्र चतुर्भुजे समलम्बः। (२० क्षे० द०)

अथ समान लम्बस्य चतुर्भुजस्येत्यादि सूत्र वासना—



कल्पितं समलम्ब चतुर्भुजम् (अ इ उ च) (अ इ) समान्तरा (न च) रेखा कृता

अ च=इ न (रे१ अ २४ सा) अतः मुखोन भूमिः=न उ, तथा (च न उ) त्रिभुजे चतुर्भुजस्य यौ भुजौ तावेव भुजौ, अथ इन=दध यतः दध=अच (रे१ अ ३४ सा) अतः तुल्य शोधनेन इन−दन=दध−दन, वा इद=नउ आबाधयोना चतुरस्र भूमिस्तल्लम्ब वर्गैक्य पदं श्रुतिः स्यादित्यन्तमुपपन्नम् ।

अथ (च न उ) त्रिभुजे चन+नउ>चउ (रे१ अ २० सा) तुल्ययोजनेन

चन+नउ+इन>चउ+अच, वा

अइ+इउ>चउ+चअ, वा

लघुदोः+कुः>मुखं+गुरुदोः उपपन्नम् ।

अथ मूलम् ।

एवं चतुरस्रे तेष्वेव बाहुष्वन्यौ कर्णौ बहुधा भवतः ।

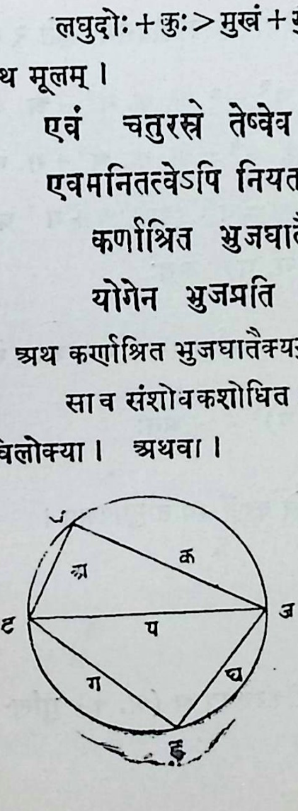
एवमनितत्वेऽपि नियतावेव कर्णावानीतौ ब्रह्मगुप्ताद्यैस्तदानयनं यथा ॥

कर्णाश्रित भुजघातैक्यमुभयथान्योन्य भाजितं गुणयेत् ।

योगेन भुजप्रति भुजवधयोः कर्णौ पदे विषमे ॥ इति मूलम् ॥

अथ कर्णाश्रित भुजघातैक्यमुभयथाऽन्योन्य भाजित-मित्यादि सूत्र वासना—

सा च संशोधकशोधित लीलावत्यां विलोक्या तस्याश्च विलक्षणा गोल प्रकाशे विलोक्या । अथवा ।



(च ट ड ज) चतुर्भुजे <च+<ड=२×<समः (रे३ अ २२ सा) अतः कोज्या <च=कोज्या <ड परन्तु यदि कोज्या <च धनगता तदा कोज्या <ड ऋणात्मिका स्यात् इति धेयम् ।

अथ भूसम्मुखास्रोद्भव कोटि शिञ्जिनीत्यादिना $च^2 = अ^2 + क^2 - २ अ, क.$ कोज्या $< च$..... (१) समी, यदि त्रिज्या $=१$, तदा

तथा

$च^2 = ग^2 + घ^2 + ग, घ.$ कोज्या $< ड$......(२), अथ (१) समीकरणात् २ अ. क. कोज्या $< च = अ^2 + क^2 - च^2$, अत:

कोज्या $< च = \frac{अ^2 + क^2 - च^2}{२ अ. क}$, अथ (२) समीकरणात् २ ग. घ. कोज्या $< ज = च^2 -$ $-(ग + घ)$ अतः कोज्या $< ड = \frac{च^2 - (ग^2 + घ^2)}{२ ग. ध.}$ अथ कोटिज्ययो: साम्याज्जातं समीकरणम् ।

$\frac{अ^2 + क^2 - च^2}{२ अ. क} = \frac{च^2 - (ग^2 + घ^2)}{२ ग. घ}$ पक्षौ समच्छेदी कृत्यच्छेदगमे कृते २ ग. घ. $अ^2 + २$ ग. घ. $क^2 - २$ ग घ. $च^2 = २$ अ. क. $च^2 - २$ अ, क. $ग^2 -$ अ. क. $घ^2$ ग. घ. $अ^2 +$ ग. घ $क^2 +$ अ, क. $ग^2 +$ अ, क. $घ^2 =$ अ. क. $च^2 +$ ग. घ. $च^2$ अ. घ (अ. ग + क. घ) + क. ग (क. घ + अ. ग) $= च^2$ (अ. च + ग घ) (अ. ग + क. घ). (अ. घ + क. ग) $= च^2$ (अ. क + ग. घ) अत:

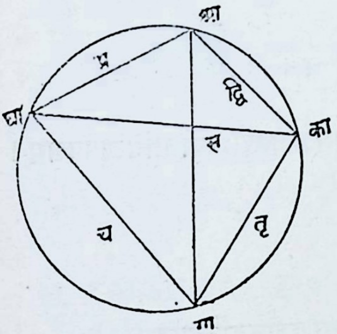
$\frac{(अ. ग + क. घ)\ (अ. घ + क. ग)}{अ. क + ग. घ} = च^2$, अथ च. $कर्ण:_2 =$ क. ग + अ. घ (रे६ अ३५ सा) अत: $च^2\ कर्ण_2^2 = (क. ग + अ\ घ)^2$ अत:

$कर्ण_2^2 = \frac{(क. ग + अ. घ)\ (अ. क + ग. घ)}{अ. ग + क. घ}$ वर्गयोर्मूले कर्णौ स्यातामुपपन्नम् ।

अथवा

(१) समीकरणस्य (ग. घ) गुणि तस्य (२) समीकरणस्य च (अ. क) गुणितस्य योगं कृत्वा लाघवेनोपपत्ति र्ज्ञेया ।

अथवा



<आ गा घा = <आ का घा (रे० ३अ २१ सा)

तथा <आ घा गा = <का आ गा <घा स गा =

= <आ स का (रे० १अ १५ सा)

अतः (घा स गा) त्र्यस्रम् (आ स का) त्र्यस्रस्य सजातीयं स्यात् (रे० ६ अ. ४ सा. २० परि) तथा एव (घा स आ) त्र्यस्रं (गा स का) त्र्यस्रस्य सजातीयं स्यात्।

अतः घास: गास:: प्र: तृ तथा घास: आस:: च: द्वि

अतः $\frac{\text{गास}}{\text{घास}} = \frac{\text{तृ}}{\text{प्र}}$, तथा $\frac{\text{आस}}{\text{घास}} = \frac{\text{द्वि}}{\text{च}}$ अतः

$\frac{\text{गास}}{\text{घास}} + \frac{\text{आस}}{\text{घास}} = \frac{\text{तृ}}{\text{प्र}} + \frac{\text{द्वि}}{\text{च}}$, वा

$\frac{\text{गास} + \text{आस}}{\text{घास}} = \frac{\text{तृ. च} + \text{द्वि. प्र}}{\text{प्र. च}}$, वा

$\frac{\text{आ गा}}{\text{घा सा}} = \frac{\text{तृ. च} + \text{द्वि. प्र}}{\text{प्र. च}}$ एवमेव $\frac{\text{गास}}{\text{कास}} = \frac{\text{च}}{\text{द्वि}}$ तथा $\frac{\text{आस}}{\text{कास}} = \frac{\text{प्र}}{\text{तृ}}$, आभ्यां =

$\frac{\text{आगा}}{\text{कास}} = \frac{\text{तृ. च} + \text{द्वि. प्र}}{\text{द्वि. तृ}}$ अतउत्क्रम निःपत्त्या

$\frac{\text{घास}}{\text{आगा}} = \frac{\text{प्र. च}}{\text{तृ च} + \text{द्वि प्र}}$, तथा $\frac{\text{कास}}{\text{आगा}} = \frac{\text{द्वि. तृ}}{\text{तृ. च} + \text{द्वि. प्र}}$ अतः

$\frac{\text{घा सा}}{\text{आ गा}} + \frac{\text{कास}}{\text{आगा}} = \frac{\text{प्र. च}}{\text{तृ. च} + \text{द्वि. प्र}} + \frac{\text{द्वि. तृ}}{\text{तृ. च} + \text{द्वि. प्र}}$, वा,

$\frac{\text{घा स} + \text{का स}}{\text{आ गा}} = \frac{\text{प्र. च} + \text{द्वि. तृ}}{\text{तृ. च} + \text{द्वि. प्र}}$, वा $\frac{\text{घा का}}{\text{आ गा}} = \frac{\text{प्र. च} + \text{द्वि. तृ}}{\text{तृ. च} + \text{द्वि. प्र}}$

अथ का घा. आ गा = प्र. तृ + द्वि. च (रे अ. ६ सा ३५)

अथ $\frac{\text{का घा}}{\text{आ गा}}$ (का घा. आ गा) $\left(\frac{\text{प्र. च} + \text{द्वि. तृ}}{\text{तृ. च} + \text{द्वि. प्र}}\right)$ (प्र. तृ + द्वि. च). वा

$$का\ घा^2 = \frac{(प्र.\ च + द्वि.\ तृ)\ (प्र.\ तृ + द्वि.\ च)}{तृ.\ च + द्वि.\ प्र}$$, तथा।

$$(का\ घा.\ आ\ गा) \div \frac{का\ घा}{आ\ गा} = (प्र.\ तृ + द्वि.\ च) \div \frac{(प्र.\ च + द्वि.\ तृ)}{(तृ.\ च + द्वि.\ प्र)}$$, वा

$$आ\ गा^2 = \frac{(प्र.\ तृ + द्वि.\ च)\ (तृ.\ च + द्वि.\ प्र)}{प्र.\ च + द्वि.\ तृ}$$ वर्गयोर्मूले कर्णौ स्यातामित्युपपन्नम्।

अथ मूलम्।

अस्य कर्णानयनस्य प्रक्रिया गौरवं लघु प्रक्रिया दर्शनद्वारेणाह।

अभीष्टजात्यद्वयबाहुकोटयः परस्परं कर्णहता भुजा इति।
चपुर्भुजं यद्विषमं प्रकल्पितं श्रुती तु तत्र त्रिभुजद्वयात् ततः ॥८८॥

बाह्वोर्वधः कोटिवधेन युक् स्यादेका श्रुतिः कोटि भुजावधैक्यम्।
अन्या लघौ सत्यपि साधनेऽस्मिन् पूर्वैः कृतं यद्गुरु तन्न विद्मः ॥८९॥

जात्यक्षेत्रद्वयम्। (२१ क्षे० द०)

न्यासः। इतरेतरकर्णहता भुजकोटयस्तासां महती भूर्लघुमुख मितरौबाहू इति प्रकल्प्य क्षेत्रं दर्शितम् (२२ क्षे० द०)।

तत्र। कर्णौ महतायासेनानीतौ ६३।५६। तस्यैव जात्यद्वयस्येतरेतर भुजकोट्योर्घातौ ३६।२०। अनयोरैक्यमेकः कर्ण ५६। बाह्वोः ३।५। कोट्योश्च ४।१२। घातौ १५।४८। अन्योरैक्यमन्यः कर्णः ६३। एवं श्रुती स्याताम्। एवं सुखेन ज्ञायते।

अथ यदि पार्श्वभुजयो र्व्यत्यासं कृत्वा न्यस्तं क्षेत्रं (२३ क्षे० द०)। तदा जात्यद्वय कर्णयोर्वधो ६५ द्वितोयः कर्णः स्यात्।

उदाहरणम् ।

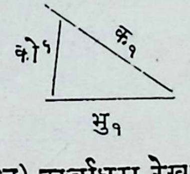
क्षेत्रे यत्र शतत्रयं ३०० क्षितिमितिस्तत्वेन्दु १२५ तुल्यं मुखम्
बाहू खोत्कृतिभिः २६० शरातिधृतिभि १६५ स्तुल्यौ च तत्र श्रुती ॥
एका षाष्टयमैः २८० समा तिथिगुणै ३१५ रन्याथ तल्लम्बकौ
तुल्यौ गोधृतिभि १८९ स्तथा जिनयमैः २२४ र्योगाच्छ्रुत्योलम्बयोः ॥
तत् खण्डे कथयाधरे श्रवणयोर्योगाच्च लम्बावधा-
स्तत्सूची निजमार्ग वृद्ध भुजयोर्योगेन या स्यात् ततः ।
साबाधो वत लम्बकश्च भुजयोः सूच्याः प्रमाणे च के
सर्वं गाणितिक प्रचक्ष्व नितरां क्षेत्रेऽत्र दक्षोऽसि चेत् ॥

न्यासः । भूमानम् ३०० । मुखम् १२५ । बाहू २६०।१६५। कर्णौ २८०।३१५। लम्बौ १८९।२२४। (२४ क्षेत्रस्य दर्शनम्)।

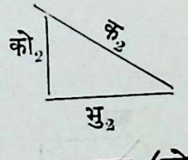
इति मूलम्

अथ अभीष्ट जात्यद्वय बाहु कोट्यः परस्परं कर्ण हृता इत्यादिं सूत्र वासना—

अथ अभीष्ट जात्यद्वयं कल्प्य०

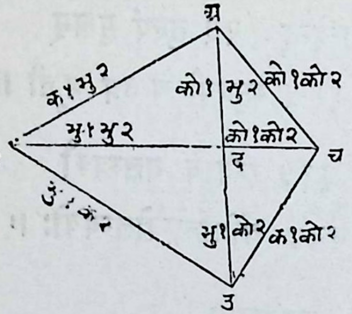


,

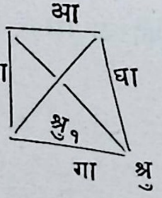


अथ (इच) तिर्यग्रेखाया उपरि (अउ) ऊर्ध्वाधरा रेखा लम्ब रूपा कृता ($\text{को}_1 \times \text{को}_2$) समा (दच) छिन्ना ($\text{भु}_1 \times \text{को}_2$) समा (दउ) छिन्ना, ($\text{को}_1 \times \text{भु}_2$) समा (दअ) छिन्ना ($\text{भु}_1 \times \text{भु}_2$) समा (दइ) छिन्ना ततः (अच) (चउ) (उइ), (इअ) रेखाः निवद्धाः तासां मानानि क्रमेण तत्कृत्योर्योगपद मित्यादिना ($\text{को}_1 \times \text{क}_2$), ($\text{को}_2 \times \text{क}_1$), ($\text{भु}_1 \times \text{क}_2$), ($\text{भु}_2 \times \text{क}_1$) एतानिस्युः (रे १ अ ४७ सा यतः (द) विन्दौ चत्वारः समकोणाः एव सन्त्यतः ।

क्षेत्रम्

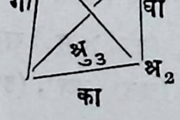


अत्र (अइउच) चतुरस्रे अभीष्टजात्यद्वय बाहुकोट्योः परस्पर कर्णाहता भुजाः प्रत्यक्षतो दृश्यन्ते तथा बाह्वोर्वधः कोटि वधेन युगे कश्रुतिः कोटि भुजावधैक्यमन्या श्रुतिरिति च दृश्यते। अथ यतः केन चित्समेनाङ्केन गुणितैर्निर्दिष्ट त्र्यस्रभुजैर्यदन्य त्र्यस्र मुत्पद्यते तत्तन्निर्दिष्टत्र्यस्र सजातीयमेव भवति अतः (अदच) त्र्यस्रं (दइउ) त्र्यस्रसजातीयं तथा (अदइ) त्र्यस्रं (दचउ) त्र्यस्र सजातीयं। अतः <उ अ च + < अ उ इ = = <स तथा <इ अ उ + <अ उ च = <स = अतएव <इ अ च + इ उ च = <२ स अतः (अउ) चतुर्भुजं वृत्तान्तर्गतं (रे ३ अ २२ सा) अथ यदि (च इ उ) त्र्यस्रं परिवर्त्त्य तथा न्यसेत् यथा (इ च) आधारः (इ च) रेखायां पतेत् (उ) शिरः कोणस्तदधः पतेत् (च इ उ) कोणः (च) विन्दौ पतेत् तदा (च) विन्दुगतः कोण = = <अ च इ + <च इ उ स्यात् परन्तु <अ च इ + <च इ उ = <स अतः अउ = क$_1$ × क$_2$ स्यात् (रे१ अ ४७ सा) (इच) कर्णस्तु (भु$_1$ भु$_2$ + को$_1$ को$_2$) तुल्य एव स्यात्, चतुर्भुजं च वृत्तान्तर्गतं स्यात् (रे३ अ २२ सा) (अ उ च) त्र्यस्र परिवर्त्तनेन तु इ च = क$_1$ × क$_2$, अउ = को$_1$ भु$_2$ + भु$_1$ × को$_2$ इति स्यात् चतुर्भुजं च वृत्तान्तर्गतं स्यात् (रे३ अ २२ सा)। अथ कल्प्य अइ = आ, इउ = का, उच = गा, चउ = घा, तदाद्यक्षेत्रम्

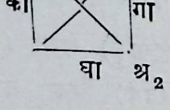


इदं च वृत्तान्तर्गतं सिद्धमस्ति।

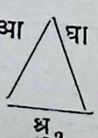
द्वि० क्षे०



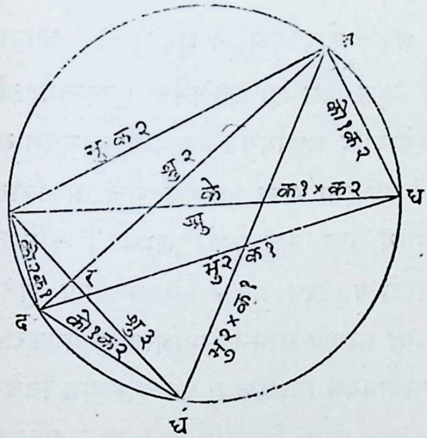
तृ० क्षे०



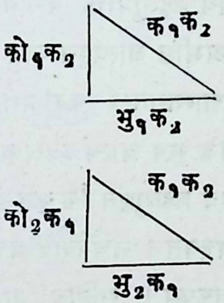
इमे च वृत्तान्तर्गते सिद्धे। किंच। तद्वृत्तयोः प्रत्येकं व्यासः = क$_1$ × क$_2$ (रे$_3$अ$_{31}$सा) अथ प्रथम द्वितीय क्षेत्रयोः



अस्य त्र्यस्रस्यस्थैर्यात् प्रथम क्षेत्रो परीष्ट वृत्त व्यासश्च $= \text{क}_1 \times \text{क}_2$ सिद्धः अन्यथैक त्र्यस्रोपरि वृत्तद्वय सद्भावः स च वाधितः (रे३ अ १० सा)। प्रथम तृतीय क्षेत्राभ्याम प्येवमेवोपपत्तिः। वृत्तैकत्वमिदं मनसि धेयम्॥ इति उपपन्नं सर्वम्।



अथवा भीष्ट जात्यद्वय भुजाः परस्परं कर्ण गुणास्तदा जात्यद्वयं जातम्।



यदि कर्णौ कर्णं निपात्य तदुभयतः त्र्यस्र द्वयं निपतितं तदा जातं (त थ द ध') चतुर्भुजं तच्च (के) विन्दोः $\left(\frac{\text{थ ध}}{२}\right) =$ व्यासार्द्धेन यद्वृत्तं तदन्तर्गतं स्यादिति रेखा गणितेन स्फुटम्।

अत्र $\text{श्रु}_1 = \text{क}_1 \times \text{क}_2$ प्रत्यक्षतो दृश्यते। अथ $\text{श्रु}_1 \times \text{श्रु}_2 = \text{तध}\cdot\text{थद} + \text{तथ}\cdot\text{दध}$ (रे६ अ ३५ सा) वा, $\text{श्रु}_2 \times \text{क}_1 \times \text{क}_2 = \text{को}_1\,\text{क}_2 \times \text{को}_2\,\text{क}_1 + \text{भु}_1\,\text{क}_2 \times \text{भु}_2\,\text{क}_1$ अतः $\text{श्रु}_2 = \text{को}_1\,\text{को}_2 + \text{भु}_1\,\text{भु}_2$ यदि तु {तथ, तध} भुजयोः वा {दथ, दध} भुजयोः व्यत्यासं कृत्वा क्षेत्रं न्यस्तं भवेत् तदा $\text{श्रु}_2 = \text{भु}_1\,\text{को}_2 + \text{भु}_2 \times \text{को}_1$ इति दर्शित युक्त्यैव भवति यदि तु {धत, धद} भुजौ परिवर्त्य न्यस्तं भवति तदा (तथ दध') चतुर्भुजं जायते तत्र एका श्रुतिः $= \text{श्रु}_2 = \text{को}_1\,\text{को}_2 + \text{भु}_1\,\text{भु}_2$ अन्या तु साध्यते $<\text{तथध} = <\text{दतध}'$ (रे३ अ २७ सा) तथा $<\text{तधथ} = <\text{तध}'\text{थ}$ (रे३ अ २१ सा) अतः $<\text{ध}'\text{रत} = <\text{धतथ}$ (रे१ अ ३२ साध्यावलम्बेन) अतः (त र ध') त्र्यस्रं (त थ ध) त्र्यस्रस्य सजातीयं (रे६ अ ४ सा २० परि)

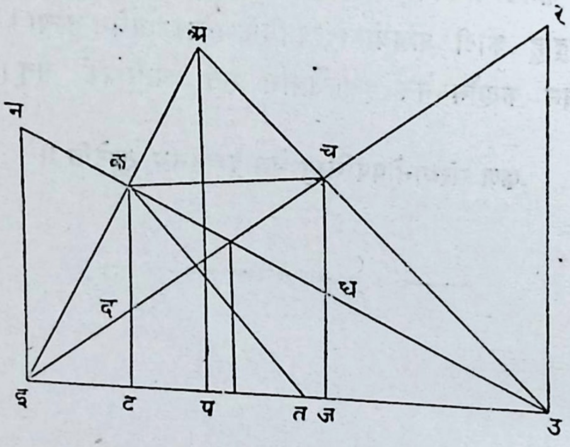
अतोऽनुपातः $\text{र ध}' = \frac{\text{को}_1 \text{ क}_2 \times \text{भु}_2 \text{ क}_1}{\text{क}_2 \times \text{क}_1} = \text{को}_1 \times \text{भु}_2$ उक्त युक्त्यैव $\angle \text{थ ध त} = \angle \text{ध द त}$ तथा $\angle \text{द थ ध}' = \angle \text{त थ ध}$, अतः $\angle \text{थ त ध} = \angle \text{थ र द}$ अतः (त थ ध) त्र्यस्रं (दरथ) त्र्यस्रस्य सजातीयं अतोऽनुपातः $\text{रथ} = \frac{\text{भु}_1 \text{ क}_2 \times \text{को}_2 \text{ क}_1}{\text{क}_2 \times \text{क}_1} = \text{भु}_1 \times \text{को}_2$ यतः $\text{र ध}' + \text{र थ} = \text{श्रु}_3$ अतः $\text{श्र}_3 = \text{को}_1 \times \text{भु}_2 + \text{भु}_1 \times \text{को}_2$ उपपन्नं सर्वम् अथ यथा कथञ्चिदुद्दिष्ट चतुर्भुजस्य भुज प्रमाणावलम्बेनैव वृत्तान्तर्गतत्वो पपादनाय ब्रह्मगुप्तोक्त कर्णाश्रित भुजघातैक्येत्यादि कर्णानयन प्रकारस्य लाघवम स्तु किं च अभीष्ट जात्यद्वय बाहु कोटयः परस्परं कर्णहता भुजा एवं यच्चतुर्भुजं प्रकल्पितं तस्य वृत्तान्तर्गतत्व करणार्थं कर्णानयनायान्य एव लघुप्रकारो लभ्यते। कल्पित चतुस्रबीज रूप जात्य त्र्यस्र द्वय ज्ञानात्। अतो यत्र लघु प्रकार विषयस्तत्रापि गुरु-प्रकार एव ब्रह्मगुप्तेन किं कृत इत्याशयेनैव लघौ सत्यपि साधनेऽस्मिन्नित्यादि भास्करा-चार्योऽवदयत्। नचैकेनैव प्रकारेण यथा सर्वत्रानयनं निर्वहेत्तथा प्रकार रचना विधे-येति वाच्यम्। गणित शास्त्रे शब्द लाघवालाघव विचारोपेक्षापुरस्सर गणित लाघवादरात्। अथ यदा कर्णघातः कल्पित चतुर्भुजे कर्णौ भवति तदा तदेक पार्श्वेऽन्यकर्णघ्नैक जात्यमेवतिष्ठतीति प्रत्यक्षतो दृश्यतेऽतः $(\text{भु}_1 \times \text{क}_2)^2 + (\text{को}_1 \times \text{क}_2)^2 = (\text{क}_1 \times \text{क}_2) = (\text{भु}_2 \times \text{क}_1)^2 \times (\text{को}_2 \times \text{क}_1)^2$ अत्रैक पक्षीयैक खण्डं यदीतर पक्षीयखण्डाभ्यामुभाभ्याम ल्पं स्यात्तदा प्रथम पक्ष द्वितीय खण्डमितर पक्ष खण्डाभ्यामवश्यमधिकंस्यात्कथमन्यथा पक्षयोः साम्यं भवेत्। अतएव स्वपक्षीयाल्प खण्डाच्चाधिक्कमिति तु सुस्पष्टम्। एतावतेति सिद्धान्तितं यत् परस्पर कर्ण हतेष्वभीष्ट जात्यद्वय कोटि बाहुषु कृतेषु यस्य जात्यस्य परकर्णघ्न बाहुकोट्येकतरमितर मानत्रया-दल्पं तस्यैव जात्यस्यावशिष्ट परकर्णघ्नबाहु कोट्येकतरमितर मानत्रयादधिकं च स्यादिति। अतएवाचार्यः प्रथमं "तास महती भूर्लघुर्मुख" मित्युक्त्या एक जात्य-भुजकोटी पृथक् पृथक् संस्थाप्य पश्चात् "पार्श्वभुजयो र्व्यत्यासं कृत्वान्यस्त" मित्युक्त्या कर्ण व्यासवृत्तान्तर्भुज कोट्योरैकैकाग्रमेलनपुरस्सर स्थापनेनावश्यं जात्य-क्षेत्रं पुनः स्यादेव (रे३ अ २८ सा ३१ सा) इति बुद्ध्यैवात्र संस्थाप्य कर्णयोर्वधः कर्ण इत्युक्तवान्। अथ स्थल विशेषे ब्रह्मगुप्तोक्त प्रकाराल्लघुरप्यन्यः प्रकारः कर्त्तुं शक्य भवः संस्थान कथन पूर्वकं तन्मयोच्यते।

अभीष्ट जात्य द्वय बाहु कोटयः परस्परं कर्ण हता फलाभिधाः ।
ते बाहवो यत्र चतुर्भुजे ततो जात्य द्वयादेवमिह श्रुती किल ॥१॥
एकस्य जात्यस्य च दोः फलाख्यमन्यस्य कोटी फलमेनयोर्यः ।
आधारभूतः श्रवणोऽस्ति सः स्या द्वाह्वोर्वधः कोटि वधेन युक्तः ॥२॥
कोटी फलाभ्यां सह दोः फलाभ्यां वा न्यस्त पुत्पादयतीहयोऽसौ ।
दोः कोटि घातैक्य समः किलैवं यश्चैक जात्योद्भवयोर्हि भूमिः ॥३॥
स्याद्बाहु कोटी फलयोस्तदीयाभितिर्भवेत्कर्णवधेन तुल्या ।
अनेन कर्णानयनेन वृत्तान्तर्वर्त्ति भूतं चतुरस्त्रकं तत् ॥४॥

कर्ण संस्थानोपपत्तिस्तु क्षेत्र दर्शनेनैव स्फुटेति ॥

अथ सूची क्षेत्र गत सूत्राणां वासना।

अथ क्षेत्रम्।



(अ उ) समान्तरा (क त) रेखा कृता अन्यासां रेखानां बोधस्तत्तदा कृत्यैव कर्तव्योऽत्र। अथ लम्ब तदाश्रित बाह्वोरित्यादिनैकेन सूत्रेण तु परिभाषा कृता अथ (द इ ट), (च इ ज) त्र्यस्रे सजातीयेस्तः अतः $दट = \frac{चज . इट}{इ . ज}$, तथा दइ= $= \frac{चइ \times इट}{इ ज}$ एवमेव (धज) तथा (धउ) खण्डयोश्च साधनम्। उपपन्नं द्वितीय सूत्रम्।

अथ

(च इ ज), (र इ उ) त्र्यस्रे सजातीये स्यातां अतः $रउ = \frac{चज \times इउ}{इ ज}$ एवमेव (नइ) साधनं च अग्रेसुगमं उपपन्नं तृतीय सूत्रम्। अथ परिभाषा टत=समाह्वयः, <च उ ज= <क त ट (रे१ अ २६ सा) <ज= <सभः= <ट अतः <टकत= =जच उ (रे१ अ ३२ सा)

अतः (क ट त) त्र्यस्रं (च ज उ) त्र्यस्रस्य सजातीयं (रे६ अ ४ सा २० परि) अतः

$ट त = \frac{जउ \times कट}{चज}$, परिभाषा इट + टत = हारः अथ (अ इ उ) त्रिभुजस्य (अउ)

आधारस्य समान्तरा (कत) रेखास्ति अतः (रे६ अ२ साध्येन) $\frac{इउ}{इत} = \frac{इअ}{इक}$ तथा

(अ इ प) त्रिभुजस्य (अ प) आधारस्य समान्तरा (क ट) रेखास्ति अतः $\frac{इप}{इट} = \frac{इअ}{इक}$

(रे६ अ २ सा) अतः $\frac{इउ}{इत} = \frac{इप}{इट}$ अतः $\frac{इउ \times इट}{इत} = इप$ $पउ = इउ - इप = इउ -$

$\frac{इउ \times इट}{इत} = \frac{इउ.\ इत - इउ \times इट}{इत} = \frac{इउ\ (इत - इट)}{इत} = \frac{इउ.\ टत}{इत}$ एवमेव द्वितीय समा-

द्वयावलम्बेनापि वासना ज्ञेया । उपपन्नं सूच्याबाधानयनम । अथ (अ इ प), (कटट)

त्र्यस्रे सजातीयेस्तः अतोऽनुपातः $अप = \frac{कट \times इप}{इट} = \frac{कट}{इट} \times \frac{इउ \times इट}{इत} = \frac{कट \times इउ}{इत}$

तथा $\frac{इक \times अप}{कट}$ = अइ द्वितीय भुज साधनं चैवमेवोह्यम् । उपपन्नं सर्वम् ।

अथ मूलम् ।

अत्र करण सूत्रम् ।

लम्ब तदाश्रित बाह्वोर्मध्यं सन्ध्यारव्यमस्य लम्बस्य ।
सन्ध्यूना भूः पीठं साध्यं परस्याधरं खण्डम् ॥६०॥

तत्सन्धिर्दिष्टः परलम्ब श्रवणाहतोऽन्यपीठेन ।
भक्तो लम्बश्रुत्योर्योगात् स्यातामधः खण्डे ॥६१॥

लम्बः १८९। तदाश्रितबाहुः १९५। अनयोर्मध्यमित्याबाधा सन्धि संज्ञा ४८। तदूना भूरिति द्वितीयाबाधा सा पीठसंज्ञा २५२। एवं द्वितीयो लम्बः २२४। तदाश्रित भुजः २६०। सन्धिः १३२। पीठम् १६८। अथाद्य लम्बस्याधः खण्डं साध्यम् । अस्य १९८ सन्धिः ४८। परलम्बे नानेन २२४ श्रवणेन च २८० पृथग्गुणितः १०७५२।१३४४०। परस्यपीठेन

१६८ भक्तो लब्धं लम्बाधः खण्डम् ६४। अवबाधः खण्डं च ८०। एवं द्वितीय लम्बस्य २२४ सन्धि १३२ परलम्बेन १८६ कर्णेन च ३१५। पृथग्गुणितः परस्य पीठेन २५२। भक्तो लब्धं लम्बाधः खण्डं ६६ अवबाधः खण्डं च १६५।

अथ कर्णयोर्योगादधो लम्बज्ञानार्थं सूत्रम्।

लम्बौ भूघ्नौ निजनिज पीठविभक्तौ च वंशौ स्तः।
ताभ्यां प्राग्वच्छ्रुत्योर्योगाल्लम्बः कुखण्डे च ॥१६२॥

एवमत्र लब्धौ वंशौ २२५।४००। आभ्यामन्योऽन्यमूलाग्रगसूत्रयोगादित्यादिकरणेन लब्धः कर्णयोर्योगादधो लम्बः १४४। कुखण्डे च १०८। १६२।

अथ सूच्याबाधा लम्बभुजज्ञानार्थं सूत्रम्।

लम्बहृतो निजसन्धिः परलम्बगुणः समाह्वयो ज्ञेयः।
समपरसन्ध्योरैक्यं हारस्तेनोद्धृतौ तौ च ॥१६३॥

समपरसन्धी भूघ्नौ सूच्याबाधे पृथक् स्याताम्।
हारहृतः परलम्बः सूचीलम्बो भवेद्भूघ्नः ॥१६४॥

सूची लम्बघ्नभुजौ निजनिजलम्बोद्धृतौ भुजौ सूच्याः।
एवं क्षेत्रक्षोदः प्राज्ञैस्त्रैराशिकात् क्रियते ॥१६५॥

अत्र किलायं लम्बः २२४ अस्य सन्धिः १३२ अयं परलम्बेन १८६। गुणितोऽनेन २२४ भक्तः समाख्यो जातः $\frac{८६१}{८}$। अस्य परसन्धेश्च ४८

योगो हाराख्यः $\frac{१२७५}{८}$ । अनेन समपरसन्धो भक्तौ भूमिगुणौ जाते सूच्या-

बाधे $\frac{३५६४}{१७}$ । $\frac{१५३६}{१७}$ ।

एवं द्वितीयसमाह्वयः $\frac{५१२}{६}$ । द्वितीयो हारः $\frac{१७००}{९}$ । अनेन भूघ्नः स्वीयः

समः $\frac{१५३६००}{६}$ । परसन्धिश्च $\frac{३९६००}{१}$ । भक्तो जाते सूच्याबाधे $\frac{१५३६}{१७}$

$\frac{३५६४}{१७}$ परलम्बः २२४ भूमि ३०० गुणो हारेण $\frac{१७००}{५}$ भक्तो जातः

सूचीलम्बः $\frac{६०४८}{१७}$ । सूची लम्बेन भुजौ १९५।२६०। गुणितौ स्वस्वलम्बा-

भ्यां १८९।२२४। यथाक्रमं भक्तौ जातौ स्वमार्गवृद्धौ सूचीभुजौ

$\frac{६२४०}{१७}$ $\frac{७०२०}{१७}$।

एवमत्र सर्वत्र भागहारराशिं प्रमाणं गुण्यगुणकौ तु यथायोग्यं फलेच्छे प्रकल्प्य सुधियात्रैराशिकमूह्यम् ।

करण सूत्रं वृत्तम् ।

व्यासे भनन्दाग्नि ३९२७ हते विभक्ते
खबाणसूर्यैः १२५० परिधिस्तु सूक्ष्मः ।
द्वाविंशति २२ घ्ने विहृतेऽथ शैलैः ७
स्थूलोऽथवा स्याद्व्यवहारयोग्यः ॥९६॥

उदाहरण।

विष्कम्भमानं किल सप्त ७ यत्र तत्र प्रमाणं परिधेः प्रचक्ष्व।
द्वाविंशति २२ र्यत्रपरिधिप्रमाणं तद्व्याससंख्यां च सखे विचिन्त्य ॥

न्यासः। व्यासमानम् ७। लब्धं परिधिमानं २१ $\frac{१३३६}{१२५०}$। स्थूलं वा २२ न्यासः। अथवा परिधितो व्यासानयनाय गुणहार विपर्ययेण व्यासमानम् ७ $\frac{११}{३६२६}$। स्थूलं वा ७। इति मूलम्।

अथ व्यासेभनन्दाग्निहते विभक्ते खबाण सूर्यैरित्यादि सूत्र वासना—

संशोधक शोधितायां लीलावत्यां विलोक्या तथा श्रीसुधाकर द्विवेदि संशोधितायां च सातु विस्तर्यात्र लिख्यते च।

अथ कल्प्य० चलराशिः = य, तथा यकारस्येष्ट गति स्तात्कालिकी = ताय

$$\left.\begin{array}{l} य \pm स्थि = र \\ य + च \pm स्थि = र' \end{array}\right\} \quad र' - र = \qquad \text{अथानुपातः}$$

$\frac{च \times १}{च} = \frac{(र' - र \times १}{च} = र$ गतिः यकारस्य रूप १ गतौ यतः $\frac{च \times १}{च} = १$ अतः यकारस्य इष्ट गतौ रगतिः = ताय अतः सिद्धं यत् स्थिराङ्कोनयुतस्य चलराशेः गतिः केवल चलराशेर्गत्या समा भवति इति। अथ स्थिराङ्क गुणिता भक्ता चलराशि गतिर्भवेत्। स्थिराङ्क हतभक्तस्य चलराशेर्गतिः स्फुटा। अस्य सूत्रस्य वासना—
स्थि × य = र स्थि × (य + च) = र' अत्र गुणन फलान्तरमेव (र) अस्य गतिः = र' − र = स्थि × च अथानुपातः यदि यकारस्य (च) गतौ (र) गतिः = स्थि × च तदा रूप, गतौ केतिस्थि = $\frac{स्थि \times च \times १}{च}$ पुनरनुपातः यदि (१) गतौ र गतिः = स्थि तदे-

ष्टगतौ केति स्थि × ताय = तार अत्रैव यदि स्थि = $\frac{१}{स्थि'}$ इति कल्प्यते तदा $\frac{य}{स्थि'}$ =

= र तथा $\frac{ताय}{स्थि'}$ = तार उपपन्नम् ।

अथ कल्प्य समीकरणम् ।

अ यं ± अ₁ य¹ ± अ₂ य² ± अ₃ य³ + ... = र, अत्र अ, अ₁, अ₂, अ₃, इत्याद्याः सर्वाः स्थिर संख्याः सन्ति (य) अयं चलराशिः स्व-तन्त्रोऽस्ति अतो यदि (य) अयं (य + च) ईदृशः स्य त् तदा (र) अनेनापि विलक्षणे-नावश्यं भवितव्यं तथा अ₁ य, अ₂ य², अ₃ य³, इत्या०, एतानि खण्डानि च प्रत्येकं विलक्षणानि स्युः यतस्तेषु यकारस्य संबन्धोवर्त्तने यकारेतु (च) तुल्या वृद्धि-र्जाता अतः (अ₁ य) अस्याविकृतस्य विलक्षणी भूतस्य चान्तरम् तत्खण्ड गतिः एवमग्रिमेष्वपि खण्डेषु ज्ञेयम् । अत एव प्रत्येक खण्डजगतीनां संस्कारः = र गतिः इति अर्थतः सिद्धम् । एवं सति राशिघातगतिरपेक्षिता अतः ॥ चलराशिगतीराशि-र्व्येक घातहता हता तस्य घातांक मानेन राशिघात गतिर्भवेत् ॥४॥

इति सूत्र वासनोच्यते ।

कल्प्य० चलराशिः = य, $य^{न}$ = र, यदि (य) वृद्धिः = च, तदा

$(य + च)^{न} = र'$ अथ द्वियुक् पद सिद्धान्तेन $(य + च)^{न} = य^{न} + न\ च\cdot य^{न-१} + अ.\ च^{२}\ य^{न-२} +$

$+ अ_१\ च^{३}.य^{न-३} + ... = र'$ अतः

$र' - र = न\cdot च.\ य^{न-१} + अ.\ च^{२}.\ य^{न-२} + अ_१\ च^{३}.\ य^{न-३} + ...$ अथ यदि

यकारस्य (च) गतौ रेफस्य गतिः = र' − र तदा रूप₁ गता केति

$\frac{(र' - र) \times १}{च} = न.\ य^{न-१} + अ.\ च.\ य^{न-२} + अ_१\ च^{२}.\ य^{न-३} + ...$ अशुद्धो-

ऽयमनुपातः । यतो मूलराशेर्वृद्धिजानिष्पत्तिः घातवृद्धिजनिष्पत्त्या समा न भवति अतो

यदि च = ० इति भवेत्तदा परमस्फुटा गतिः स्यात् अर्थात् येन वेगेन यकारस्य ० = चगतौ घात वृद्धिः ($\overset{|}{र}$ − र) समा जाता तेनैव एकरूतेण वेगेन अनुपातजा गतिः स्यात्।

अथ यदि च=० तदा $च^2$, $च^3$, $च^4$, इत्यादयोऽपि शुन्य समा एत्र स्युः अतः $\frac{\overset{|}{र} - र}{च} = न.\ य^{न-१}$ = यकारस्य रूपगतौ (य) अस्य गतिस्तात्कालिकी यदि रू,प, गतौ ($न\ य^{न-१}$) इयं तेषु गतो केति न. ताय. $य^{न-१}$ =तार उपपन्नम्।

अथ प्रसंगाद्वियुक् पर्द सिद्धान्तश्चोच्यते।

$(य + क) = य\left(१ + \frac{क}{य}\right)$ कल्प्य० $\frac{क}{य}$ = र, तदा य + क = य (१ + र) अतः

$(य + क)^न = य^न(१ + र)^न$ अथ $(१ + र)^१ = १ + र$.........(१) पं

$(१ + र)^२ = १ + २ र + र^२$........(२) पं

$(१ + र)^३ = १ + ३ र + ३ र^२ + र^३$.........(३) पं

$(१ + र)^४ = १ + ४ र + ६ र^२ + ४ र^३ + र^४$.........(४) पं

$(१ + र)^५ = १ + ५ र + १० र^२ + १० र^३ + ५ र^४ + र^५$.........(५) पं

$(१+र)^६ = १+६ र+१५ र^२+२० र^३+१५ र^४+६ र^५+र^६$ इत्यादीनां एषु समीकरणेषु द्वितीय पक्ष एव पंक्ति शब्द वाच्यः॥ एवं प्रत्यक्षदर्शनात् स्पष्टमवसीयते यत् ऊर्ध्व पंक्तौ यः प्रथम द्वितीय खण्डस्थ गुणकयोर्योगः सोऽधस्तन पंक्तौ तृतीय खण्डस्थो गुणः इत्यादीति। अत्र युक्तिः ऊर्ध्व पंक्तिः द्विस्था एकत्र रूप गुणान्यत्र रेफ गुणातयोर्योगोऽधस्तनी पंक्तिर्भवतिःपरन्तु रूपरेफ गुणितोर्ध्व पंक्ति योगकरण समये प्रत्यक्षतो दृश्यते यत् पूर्व (ऊर्ध्वपंक्तौ यः प्रथम द्वितीयेत्यादि गद्येनोक्तम्) तत्। अथ सर्वासु पंक्तिषु प्रथम खण्डं रूपं, एव स्यादित्यनुमीयतेऽनन्तरोक्त योगकरण समये। अथ (१) पंक्तौ द्वितीय खण्डे रूप पदजनितैक भेद संख्या गुणकोस्ति एक भेदस्तु= $\frac{प}{१}$

अतो द्वितीय पंक्तिस्थ द्वितीय खण्डे गुणाक $=\frac{प}{१}+१=\frac{प+२}{१}$ इयमप्येक भेद संख्या परन्तु (प + १) अस्मिन् पदे कल्प्य॰ $प+१=प_२$ एवमेव तृतीयादि पंक्तिष्वपि कृते स्पष्टमुपपद्यते यत् घात मापक समेपदे या एक भेद संख्या सैव द्वितीयखण्डे गुणको भवति घात मापकस्तु प्रथमपद्ते कोष्ठमूर्ध्नि योऽङ्कोऽस्ति स इव ग्राह्यः।

(१) पंक्तौ तृतीय खण्डे ०=गुणकोऽस्ति परन्तु रूपपदजनित द्विभेद संख्या=० अतः $१\, भे_१ + १\, भे_२ =$ द्वितीय पंक्तिस्थ तृतीय खण्ड गुणकः परन्तु

एकभेदः $=\frac{प}{१}$, द्विभेदः $=\frac{प(प-१)}{२}$ अतः $प\, भे_१ + प\, भे_२ = \frac{प}{१}+\frac{प(प-१)}{२} =$

$=\frac{२प+प(प-१)}{२}=\frac{प(प+१)}{२}=\frac{प_२(प_२-१)}{२}$ यदि $प+१=प_२$ तदा।

एवमेव तृतीयादि पंक्तिष्वपि कृते स्पष्टमुपपद्यते यत् घात मापक समे पदे या द्विभेद संख्या सैव तृतीय खण्डे गुणकः। (२) पंक्तौ चतुर्थ खण्डे ०=गुणकोऽस्ति परन्तु द्विरूपद जनित त्रिभेद संख्या=०, अतः $२\, भे_२ + २\, भे_३ =$ तृतीय पंक्तिस्थ चतुर्थ खण्ड गुणकः परन्तु द्विभेदः $=\frac{प(प-१)}{२}$, त्रिभेदः $=\frac{प(प-१)(प-३)}{२\times३}$ अतः

$प भे_२ + प भे_३ = \frac{प(प-१)}{२}+\frac{प(प-१)(प-२)}{२\times३}$ यदि $प+१=प_२$ तदा एवमेव चतुरादि–पक्तिष्वपि कृते स्पष्टमुपपद्यते यत् घातमापक समे पदे या त्रिभेद संख्या सैव चतुर्थ खण्डे गुणकः इति। एवमेवाग्रेऽपि पुनः पुनः करणेनोपलब्धि वलादनुमीयते यत् घातमापकसमे पदे याः एक द्वित्र्यादि भेद संख्यास्ता एव क्रमेण द्वित्रिचतुरादि खण्डस्था गुणकाङ्काः भवन्ति इति। प्रथम खण्ड गुणकोरूपम्। अपिच एक द्वित्र्यादि खण्डेषु रेफस्य घातमापकाङ्काः ०, १, २, ३, ४ इत्याद्यो भवन्तीति। अतः

$$(१+र)^न=१+न.र+\frac{न(न-१)}{२}\times र^२+\frac{न(न-१)(न-२)}{२\times३}\times र^३+\ldots+र^न$$

अथ $(य+क)^न = य^न(१+र)^न$ द्र० (२२) पृष्ठे (१२ पंक्तिः अतः $य^न(१+र)^न = य^न + न.र.$

$य^न + \frac{न(न-१)}{२} र^२ य^न + \ldots\ldots + र^न य^न$ अथ $र = \frac{क}{य}$ द्रष्ट० (२२) बृष्ठे (११) पंक्तिः।

उत्थापनेते $\text{य}^{\text{न}}(\text{१}+\text{र})^{\text{न}} = \text{य}^{\text{न}} + \text{न} \times \frac{\text{क}}{\text{य}} \times \frac{\text{न}}{\text{य}} + \frac{\text{न}(\text{न}-\text{१})}{\text{२}} \times \frac{\text{क}^{\text{२}}}{\text{य}^{\text{२}}} \times \frac{\text{न}-\text{२}}{\text{य}} +$

$\frac{\text{न}(\text{न}-\text{१})(\text{न}-\text{२})}{\text{२}\times\text{३}} \times \frac{\text{क}^{\text{३}}}{\text{य}^{\text{३}}} \times \frac{\text{न}}{\text{य}} + \ldots\ldots + \frac{\text{क}^{\text{न}}}{\substack{\text{न}\\ \text{य}}} \times \frac{\text{न}}{\text{य}}$ अतएव $(\text{य}+\text{क})^{\text{न}} = \text{य}^{\text{न}} + \text{न}.$

$\text{क}.\frac{\text{न}-\text{१}}{\text{य}} + \frac{\text{न}(\text{न}-\text{१})}{\text{२}} \times \text{क}^{\text{२}} \times \frac{\text{न}-\text{२}}{\text{य}} \times \frac{\text{न}(\text{न}-\text{१})(\text{न}-\text{२})}{\text{२}\times\text{३}} \times \text{क}^{\text{३}} \times \frac{\text{न}-\text{३}}{\text{य}} +$

$+ \ldots\ldots + \text{क}^{\text{न}}$ अथैतद्दर्शनात् स्पष्टमवसीयते यत् द्वियुक् पदस्य (न) घाते प्रथम द्वितियादि खण्डे प्रथम पदस्य (न) घातमारभ्य एकापचिता घाताः भवन्ति तथा तेषां क्रमेण गुणकाः द्वितीय पदस्य शून्मघात मारभ्य एकोपचिता घताः भवन्ति तथा तेषां संख्यात्मकाश्च गुणकाः दृश्यन्ते ते च प्रथमखण्डे रूपं, अथ प्रथमखण्डे संख्यात्मक गुणकस्य आद्यपदजघातमापकस्य च यो वधः स एव द्वितीय पदजघात मापकेन सैकेन हृतः, द्वितीय खण्डे संख्यात्मको गुणकः एवमेव द्वितीयखण्डे संख्यात्मक गुणकस्य आद्यपदज घात मापकस्य च यो वधः स एव द्वितीय पदज घातमापकेन सैकेन हृतः तृतीय खण्डे संख्यात्मको गुणकः एवमेवाग्रेऽपीति । उक्तरीत्या

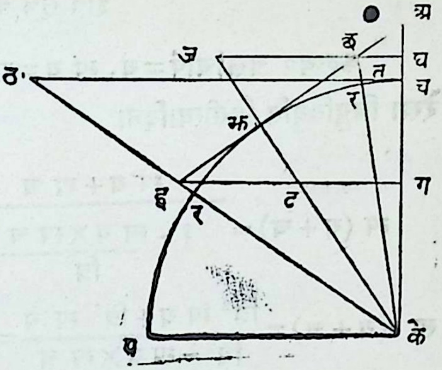
$(\text{य}+\text{क})^{\text{४}} = \text{य}^{\text{४}} + \text{४}\,\text{य}^{\text{३}}\,\text{क} + \text{६}\,\text{य}^{\text{२}}.\,\text{क}^{\text{२}} + \text{४}\,\text{य}.\,\text{क}^{\text{३}} + \text{क}^{\text{४}}$

$(\text{य}+\text{क})^{\text{५}} = \text{य}^{\text{५}} + \text{५}\,\text{य}^{\text{४}}.\,\text{क} + \text{१०}\,\text{य}^{\text{३}}.\,\text{क}^{\text{३}} + \text{५}\,\text{य}.\,\text{क}^{\text{४}} + \text{क}^{\text{५}}$ इत्यादयः सुखेन कर्तुं शक्यन्ते इति ।

अथ कोदण्ड स्पर्श रेखा वियुतियुति मिती संविभक्ते क्रमेण रूपेण व्यास खण्डोद्भव कृतिजनित स्पर्श रेखा वधेन ।। ओढ्य नोनेन चापायुतियुतिजनित स्पर्श-रेखा प्रमाणे स्यातामाप्तौ क्रमेणामल गुण गणित ज्ञानिनां हर्षदाय ।।१।।

इति सूत्र वासना स्पष्टास्ति ।

अथवा कल्प्य० (प र झ र च के)= वृत्तपादः तथा (ऋक) रेखो परि जघ, ठच, इग, रेखा लम्बाः सन्ति इअ, रेखा च (झ के) रेखोपरि झच = वृहच्चापम् झर=लघुचापम् । झइ=झछ=स्पलच < जछइ = < छ इट (रे१ अ २९ सा) < झ=सम अतः जझ=झट (रे१ अ २६ सा)



△जछझ, △ अछघ, △ अझके, △ अइग, △ जघके, एतानि मिथः सजातीयानि सन्ति ।

$$\text{ज झ} = \frac{\text{झ छ} \times \text{झ अ}}{\text{झ के}} \quad \text{अतः ज के} = \frac{\text{झ के}^2 + \text{झ छ} \times \text{झ अ}}{\text{झ के}},$$

$$\text{के ट} = \frac{\text{झ के}^2 - \text{झ छ} \times \text{झ अ}}{\text{झ के}} \quad \text{छ घ} = \frac{\text{झ के} > \text{छ अ}}{\text{अ के}}, \text{इग} = \frac{\text{अ इ} \times \text{झ के}}{\text{अ के}} \text{ अथ}$$

$$\text{घ के} = \frac{\text{झ के} \times \text{ज के}}{\text{अ के}}, \text{ग के} = \frac{\text{झ के} \times \text{के ट}}{\text{अ के}} \text{ अथ}$$

$$\text{त च} = \frac{\text{छ घ} \times \text{च के}}{\text{घ के}}, \text{उ च} = \frac{\text{इ ग} \times \text{च के}}{\text{ग के}} \text{ उत्थापने कृते}$$

$$\text{तत्र} = \frac{\frac{\text{झ के} \times \text{छ अ}}{\text{अ के}} \times \text{च के}}{\frac{\text{झ के} \times \text{ज के}}{\text{अ के}}} = \frac{\text{झ के} \times \text{छ अ} \times \text{च के}}{\text{झ के} \times \text{ज के}} = \frac{\text{च के}^2 \times \text{छ अ}}{\text{च के} \times \frac{\text{झ के}^2 + \text{झछ झअ}}{\text{झ के}}}$$

$$\frac{\text{च के}^2 \times \text{छ अ}}{\text{च के}^2 + \text{झ छ. झ अ}} = \frac{\text{छ अ}}{1 + \frac{\text{झ छ. झ अ}}{\text{च के}^2}} = \frac{\text{स्पर्शरेखान्तर}}{1 + \frac{\text{स्पर्शरेखाहति}}{\text{त्रि}^2}} = \text{स्प अन्तर चा,}$$

एवमेव (ठच) अस्याप्युत्थापनम् ॥ उपपन्नम् ॥

अथ चलचाप गतिस्त्रिज्या वर्गघ्नी विहृता तथा कोटिज्या वर्गमानेन स्पर्शरेखागतिर्भवेत ॥२॥

इति सूत्र वासना—

कल्प्य० चल!चापं=य, स्प य=र, यदि चापवृद्धिः=च। तदा कोदण्ड स्पर्श-रेखा वियुतियुति मितीत्यादिना

$$\text{स्प}\,(\text{य}+\text{च}) = \frac{\text{स्प य}+\text{स्प च}}{१-\dfrac{\text{स्प य}\times\text{स्प च}}{\text{त्रि}^2}} = \acute{\text{र}}\,,\ \text{वा}$$

$$\text{स्प}\,(\text{य}+\text{च}) = \frac{\text{त्रि}^2\,\text{स्प य}+\text{त्रि}^2\,\text{स्प च}}{\text{त्रि}^2-\text{स्प य}\times\text{स्प च}} = \acute{\text{र}}\,,\quad \text{स्प}=\text{र}\quad \text{अतः}$$

$$\text{र}-\text{र} = \frac{\text{त्रि}^2.\,\text{स्प य}+\text{त्रि}^2.\,\text{स्प च}-(\text{त्रि}^2.\,\text{स्प य}-\text{स्प य}\times\text{स्प च}\times\text{स्प य}}{\text{त्रि}^2-\text{स्प य}\times\text{स्प च}},\quad \text{वा}$$

$$\acute{\text{र}}-\text{र} = \frac{\text{त्रि}^2.\,\text{स्प च}+\text{स्प}^2\,\text{य}.\,\text{स्प च}}{\text{त्रि}^2-\text{स्प य}\times\text{स्प च}} - \frac{(\text{त्रि}^2-\text{स्प य}\times\text{स्प च}}{\text{त्रि}^2-\text{स्प य}\times\text{स्प च}} = \frac{\text{छे}^2\,\text{य}.\,\text{स्प च}}{\text{त्रि}^2-\text{स्प य}\times\text{स्प च}}$$

एतावती (र) गतिः यदि (च) चाप गतौ तदा रूप, गतौ के इत्यनुपातः $\dfrac{\acute{\text{र}}-\text{र})\times १}{\text{च}} =$

$$= \frac{\text{छे}^2\,\text{य}.\,\text{स्प च}}{\text{च त्रि}^2-\text{स्प य}\times\text{स्प च}}$$ यदि च=० स्यात्तदा स्पर्श रेखा गतिः एकरूप वेगेन आगमिष्यति अतस्तथा कल्पितं परन्तु तथा सति स्प च=च तथा स्प य×स्प च= =० अतः

$$\frac{(\acute{\text{र}}-\text{र})\times १}{\text{च}} = \frac{\text{छे}^2\,\text{य}}{\text{त्रि}^2}$$ एतावती (र) गतिर्यदि रूप, चापगतौ तदा

इष्ट चापगतौ केति।

$\dfrac{\text{छे}^2\,\text{य}\times\text{ताय}}{\text{त्रि}^2} = \text{तार}$, यतः $\dfrac{\text{छे}^2}{\text{त्रि}^2} = \dfrac{\text{त्रि}^2}{\text{कोज्या}^2}$ अतः

$\dfrac{\text{त्रि}^2.\,\text{ताय}}{\text{कोज्या}^2} = \text{तार}$, उपपन्नम्।

अथ

$\dfrac{\text{छेय}\times\text{ताय}}{\text{त्रि}^2} = \text{तार}$, अतः $\text{छे}^2\text{य}\times\text{ताय}=\text{त्रि}^2$ अतः

$$\text{ताय} = \frac{\text{तार} \times \text{त्रि}^2}{\text{छे}^2\,\text{य}}$$ एतेन

स्पर्श रेखा गतिस्त्रिज्यावर्गघ्नी विहृता तथा खण्डिनी वर्ग मानेन चाप जासा गतिर्भवेत् ॥३॥ इति सूत्रमुपपद्यते ।

अथ सरूप समीकरण सिद्धान्तः ।

तत्र अव्यक्तानां गुणाः सर्व्वेऽव्यक्तांकाश्च समाः सदा भवन्ति पक्षयोर्विद्वन् सरूपायां समीकृतौ ॥६॥ इति सूत्र वासना—

अथ कल्प्य० समौ पक्षौ

$\text{अ} + \text{अ}_1\,\text{य} + \text{अ}_2\,\text{य}^2 + \text{अ}_3\,\text{य}^3 + \text{अ}_4\,\text{य}^4 + \text{अ}_5\,\text{य}^5 + \ldots\ldots$

$= \text{क} + \text{क}_1\,\text{य} + \text{क}_2\,\text{य}^2 + \text{क}_3\,\text{य}^3 + \text{क}_4\,\text{य}^4 + \text{क}_5\,\text{य}^5 + \text{क}_6\,\text{य}^6 + \ldots\ldots$ इत्यादयस्तु स्थिराङ्काः

अत्र (य) अयं चलः अ, अ_1, अ_2, ...तथा क, क_1, क_2, यावत् यत्किं-सन्ति । अर्थात् अत्र सरूप समीकरणे यकारमानं शून्यमारभ्यानन्तं यावत् यत्किंचिद्भवेत् परन्तु कस्मिंश्चिदपि माने पक्षयोः समत्व हानिर्न स्याद् इति । अथ सम-शोधने कृते $0 = (\text{क} - \text{अ}) + (\text{क}_1 - \text{अ}_1)\,\text{य} + (\text{क}_2 - \text{अ}_2)\,\text{य}^2 + (\text{क}_3 - \text{अ}_3)\,\text{य}^3 +$ $(\text{क}_4 - \text{अ}_4)\,\text{य}^4 + (\text{क}_5 - \text{अ}_5)\,\text{य}^5 + \ldots\ldots$ यदा य $= 0$ स्योत्तदा $(\text{क}_1 - \text{अ}_1)\,\text{य}$, $(\text{क}_2 - \text{अ}_2)\,\text{य}^2$, इत्यादयः शून्य समा एव स्युः खगुणः खमित्युक्तत्वात् । अतः क $-$ अ $= 0$, स्यात् द्वितीय पक्षस्यावश्यं शून्य साम्यात् । अतः सिद्धम् क $=$ अ इति तथा यकारस्य कस्मिंश्चिदपि मानेऽवश्यं $0 = (\text{क}_1 - \text{अ}_1)\,\text{य} + (\text{क}_2 - \text{अ}^2)\,\text{य}^2$ $+ (\text{क}_3 - \text{अ}_3)\,\text{य}^3 + \ldots\ldots$, अनेन समीकरणेन भवित व्यमिति । पक्षौ (य) अनेन भक्तौ तदा $0 = (\text{क}_1 - \text{अ}_1) + (\text{क}_2 - \text{अ}_2)\,\text{य} + (\text{क}_3 - \text{अ}_3)\,\text{य}^2 + (\text{का} - \text{अ}_4)\,\text{य}^3 + \ldots\ldots$ अत्रापि पूर्ववदेव यकारमानं शून्यं प्रकल्प्य $\text{क}_1 = \text{अ}_1$ इति सिद्धम् तथा यकारस्य कस्मिंश्चिदपिमाने $0 = (\text{क}_2 - \text{अ}_2)\,\text{य} + (\text{क}_3 - \text{अ}_3)\,\text{य}^2 +$ $(\text{क}_4 - \text{अ}_4)\,\text{य}^3 + \ldots\ldots$ इदं समीकरणमवश्यं स्यादिति च सिद्धं । $0 =$ पक्षौ (य) अनेन भक्तौ तदा $0 = (\text{क}_2 - \text{अ}_2) + (\text{क}_3 + \text{अ}_3)\,\text{य} + (\text{क}_4 - \text{क}_4)\,\text{य}^2 +$ $(\text{क}_5 - \text{अ}_5)\,\text{य}_3 + \ldots\ldots$ अत्रापि य $= 0$ इति प्रकल्प्य पूर्वयुक्तया $\text{क}_2 = \text{अ}_2$ इति सिद्धम् । तथा कस्मिंश्चित् (य) माने $0 = (\text{क}_3 - \text{अ}_3)\,\text{य} + (\text{क}_4 - \text{अ}_4)\,\text{य}^2 +$ $(\text{क}_5 - \text{अ}_5)\,\text{य}^3 + \ldots\ldots$ इदं समीकरणं च अस्मादपि तुनरुक्त वत्सर्वं कार्यं

एवमेव पुनः पुनः करणेन प्रत्यक्षदर्शनात् स्पष्ट मवसीयते यत् $अ = क$, $अ_1 = क_1$, $अ_2 = क_2$, $अ_3 = क_3$, $अ_4 = क_4$, इत्यादि इति। अत उपपन्नं सर्व्वं।

अथ धनुश्छाया हीना निज घनमितेन त्रिविहृता युताद्याप्तेन स्वाद्यमित वधमानेन च पुनः। बियुक्ताऽऽगाप्तेन स्वनगमित घातेन च तथा युतास्त्वां क स्थाना-हतिमित फलेनाकविहृता ॥१॥ ततश्चाग्रेऽप्येवं भवति किलमानं स्वधनुषः शशांक व्यासार्द्धे चलगुण धनुर्ज्ञान जनितम्। यथेष्टं सूक्ष्मं तद्धनुरथनयत्यत्र च ततो निजेष्ट व्यासार्द्धे चलगणित वित्पद्मतरणिः ॥२॥

इति सूत्र वासना—

कल्प्य० चापम् = र, तथा, स्पर = य, तथा समीकरणं च †

$र = अ + अ_1 य + अ_2 य^2 + अ_3 य^3 + अ_4 य^4 + \ldots\ldots$, पक्षयोस्तत्कालगती समाने स्याताम्। द्वितीय पक्षे स्वतन्त्रराशिः केवलं (य) अस्ति अतः

प्रत्येक खण्डानां गतियोगो द्वितीयपक्षगतिः स्यात् अतः चलराशिगतो राशि-व्येकेत्यादिना स्थिरांक गुणिता भक्तेत्यादिना च खण्डानां गतीरानीयतासां योगः (तार) अस्य समः क्रियते। यतः (अ) अयं स्थिरः अतः (अ) अस्य गतिर्न्न स्यात्।

अथ

$तार = अ_1 \, ताय \, यं + अ_2 . र. \, ताय. \, य + अ_3 . ३. \, ताय. \, य^2 + \ldots\ldots$।

(१) समी अथ यदि त्रि = १ तदा छे^{2} र = $१ + य^2$, अथ स्पर्श रेखागतिस्त्रिज्यावर्गघ्नी-त्यादिना $तार = \frac{१ \times ताय}{१ + य^2}$ ....समीकरणम्

अथ (१) समीकरणस्य (२) समीकरणस्य चावलोकनेन जातं समीकरणम् $अ_1$ ताय

$यं + अ_2 . २. \, ताय. \, य + अ_3 . \, ३. \, ताय. \, य^2 + \ldots\ldots = \frac{ताय}{१+य^2}$, वा,

$$अ_1 \, यं + अ_2 . २. य + अ_3 . ३. य^2 + अ_4 . ४. य^3 + \ldots\ldots = \frac{१}{१ + य^2}$$

अथ $\frac{१}{१ + य^2}$ अत्र भागहरण क्रिया सा यथा

$\text{१} + \text{य}^2) \; \text{१} \; (\text{१} - \text{य}^2 + \text{य}^4 - \text{य}^6 + \text{य}^8 - \ldots\ldots$

$$\begin{array}{l} \text{१} + \text{य}^2 \\ \hline \quad - \text{य}^2 \\ - \text{य}^2 - \text{य}^4 \\ \hline \quad\quad \text{य}^4 \\ \quad\quad \text{य}^4 - \text{य}^6 \\ \hline \quad\quad\quad - \text{य}^6 - \text{य}^8 \\ \hline \quad\quad\quad\quad \text{य}^8 \\ \quad\quad\quad \text{य}^8 + \text{य}^{10} \\ \hline \quad\quad\quad\quad \text{य}^{10} \end{array}$$

अतः

$\text{अ}_1 \text{यं} + \text{अ}_2 . \text{२} . \text{य} + \text{अ}_3 . \text{३} . \text{य}^2 + \text{अ}_4 . \text{४} . \text{य}^3 + \ldots\ldots = \text{१} - \text{य}^2 + \text{य}^4 - \text{य}^6 + \text{य}^8 - \text{य}^{10} + \text{य}^{12} - \ldots$ वा $\text{अ}_1 \text{यं} + \text{अ}_2 . \text{२} . \text{य} + \text{अ}_3 . \text{३} . \text{य}^2 + \text{अ}_4 . \text{४} . \text{य}^3 + \ldots = \text{१} + \text{०} \times \text{य} - \text{य}^2 + \text{०}\, \text{य}^3 + \text{य}^4 + \text{०} \times \text{य}^5 - \text{य}^6 + \text{०}\, \text{य}^7 + \text{य}^8 + \text{०}\, \text{य}^9 - \text{य}^{10} + \ldots$ अथ सरूप समीकरण सिद्धान्तेन

$$\left.\begin{array}{l} \text{अ}_1 = \text{१} \\ \text{अ}_2 = \text{०} \end{array}\right\} \quad \left.\begin{array}{l} \text{३अ}_3 = -\text{१} \\ \text{अ}_3 = -\frac{\text{१}}{\text{३}} \\ \text{अ}_4 = \text{०} \end{array}\right\} \quad \left.\begin{array}{l} \text{५अ}_5 = \text{१} \\ \text{अ}_5 = \frac{\text{१}}{\text{५}} \\ \text{अ}_6 = \text{०} \end{array}\right\} \quad \left.\begin{array}{l} \text{७अ}_7 = -\text{१} \\ \text{अ}_7 = -\frac{\text{१}}{\text{७}} \\ \text{अ}_8 = \text{०} \end{array}\right\} \text{इत्या०}$$

अ_1 उत्थापने कृते जातं (†) एतच्चिह्नाङ्कित कल्पित समीकरण रूपम्

$\text{र} = \text{अ} + \text{य} - \frac{\text{य}^3}{\text{३}} + \frac{\text{य}^5}{\text{५}} + \frac{\text{य}^7}{\text{९}} + \frac{\text{य}^9}{\text{९}} - \frac{\text{य}^{11}}{\text{११}} + \ldots$ इदं समीकरणं सर्वदा भवति अतो यदा र = ० तदा द्वितीय पक्षश्च = ०, तथा य = ० अतः सिद्धम् अ = ० अतः $\text{र} = \text{य} - \frac{\text{य}^3}{\text{३}} + \frac{\text{य}^5}{\text{५}} - \frac{\text{य}^7}{\text{७}} - \frac{\text{य}^9}{\text{९}} - \frac{\text{य}^{11}}{\text{११}} + \ldots\ldots$

उपपन्नम्।

अथवा यतः

$\frac{\text{१}}{\text{१} + \text{य}^2} = \text{१} - \text{य}^2 + \text{य}^4 - \text{य}^6 + \text{य}^8 - \text{य}^{10} + \ldots$ अतो (२) समीकरण रूपम्।

$\text{तार} = \text{ताय} - \text{ताय}.\, \text{य}^2 + \text{ताय}.\, \text{य}^4 - \text{ताय}\; \text{य}^6 + \text{ताय}.\, \text{य}^8 - \text{ताय}.\, \text{य}^{10} + \ldots$

(३) समीकरणम्।

अथ परिभाषा यस्य या गतिस्तत्तस्या गतेः मूलमुच्यते अर्थात् (तार) अस्याः गतेः मूलं = र तच्च ऽ अनेन संकेतेन प्रकाश्यते यथा ऽ तार = र अथ (३) समीकरणे द्वितीय पक्षस्थ खण्डानां गति मूल योगः = र स्यात् अथ चलराशि गती राशिन्येक घात हतेत्यादि प्रकारस्य वै परीत्येन ऽ ताय. $य^{न-१} = \frac{य^न}{न}$ अत्र यदि न = १ तदा ऽ ताय = य, यदि न = ३ तदा ऽ ताय. $य^३ = \frac{य^३}{३}$ यदि न = ५ तदा ऽ ताय. $य_४ = \frac{य^५}{५}$ इत्यादि ।

$$\text{अतः} \quad र = य - \frac{य^३}{३} + \frac{य^५}{५} - \frac{य^७}{७} + \frac{य^९}{९} - \ldots\ldots \text{उपपन्नम्} ।$$

अथ रूप (१) व्यासार्द्धे तस्य चपस्य स्पर्श रेखा = $\frac{१}{५}$ भवेत् तच्चापं = ल इति कल्पितं अतः स्प ल = $\frac{१}{५}$ कोदण्ड स्पर्श रेखा वियुति युति मितीत्यादिना (२ल) अस्य स्पर्श रेखानयनं कृतम् स्प२ $ल = \frac{\frac{२}{५}}{१ - \frac{१}{२५}} = \frac{१०}{२४} = \frac{५}{१२}$ तथा

$$स्प\ ४\ ल = \frac{\frac{५}{६}}{१ - \frac{२५}{१४४}} = \frac{५ \times २४}{१४४ - २५} = \frac{१२०}{११९} = १ + \frac{१}{११९} \text{ इयं } (४ल)$$

अस्य स्पर्श रेखा त्रिज्या (१) धिका दृश्यते परन्तु स्प (४५°) = त्रि = १ स्यात् अतोऽवगम्यते ४ ल > ४५° कल्प्य० ४ल − ४५° = घा

अथ कोदण्ड स्पर्श रेखा वियुतियुतिमित्यादिना स्पघा = स्प (४ल − ४५°) =

$$= \frac{\frac{१}{११९}}{१ + \frac{१२०}{११९}} = \frac{१}{११९ + १२०} = \frac{१}{२३९}$$ अथ धनुश्छायाद्दीना निजघन मिवेनेत्यादिना

$$घा = चा\ स्प\frac{१}{२३९} = \frac{१}{३ \times (२३९)^३} + \ldots\ldots \text{तथा}$$

$$ल = चा\ स्प\frac{१}{५} = \frac{१}{५} - \frac{१}{३ \times ५^३} + \frac{१}{५ \times ५^५} - \frac{१}{७ \times ५^७} + \ldots\ldots$$

अथ ४ ल $=$ ४ चास्प $\frac{१}{५}$ तथा यतः ४ ल $-$ घा $= ४५° = \frac{\text{परिधि}}{८}$ अतः परिधिः $=$ ८

(४ल $-$ घा) $+$ उत्थापने कृते

$$\text{परिधिः} = ८\,(४ल - घा) = ८\left\{४\left(\frac{१}{५} - \frac{१}{३ \times ५^{३}} + \frac{१}{५ \times ५^{५}} - \frac{१}{७ \times ५^{७}} + \ldots\ldots\right) - \left(\frac{१}{२३९} - \frac{१}{३(२३९)^{३}} + \ldots\right)\right\}$$

अथ दशमलवग्रहणेन

$\frac{१}{२३९} = .००४१८४१००$। $(२३९)^{२} = ५७१२१)$.००४१८.४१०२ (.००००००७३

अतः $\frac{१}{३ \times (२३९)^{३}} = .००००००२५$ अत उत्थापने कृते घा $= .००४१८.४०७५$

तथा $\frac{१}{५} = .२००००००००$ यतः

२५)'२००००००००('००८००००००० अतः $\frac{१}{३ \cdot ५^{३}} =$ '००२६६६६६६ यतः

२५)'००८००००००('०००३२०००० अतः $\frac{१}{५.५^{५}} =$ '००००६४००० यतः

२५)'०००३२०००० ('००००१२८००अतः $\frac{१}{७ \cdot ५^{७}} =$ '००००१८२९ यतः

२५)'००००१२८००('०००००००५१२ अतः $\frac{१}{९.५^{९}} =$ ०००००००५७ यतः

२५)'००००००५१२ ('००००००००२० अतः $\frac{१}{११.५^{११}} =$ '००००००००२ अथ

'००२६६६६६६
'००००१८२९
'००००००००२
} एतेषां योगः $=$ १००२६६८४६७ तथा

'२००००००००
'००००६४०००
'०००००००५७
} एतेषां योगः $=$ २०००६४०५७ अनयोर्योगयोरन्तरम् $=$ ल स्यात्

अतः ल = '१६७३९५५६० अतः ४ल = '७८६५८२२४० अतः ४ल − घा = = '७८५३९८१६५ इदमष्ट गुणं परिधिः स्यात् अतो रूप व्यासार्द्धे परिधिः = '६·२८३१८५३२० अतो रूप व्यासे परिधिः = ३.१४१५९२६६० = $\frac{३१४१५९२६६०}{१००००००००००}$ वा

स्वल्पान्तरात् परिधिः = $\frac{३१४१६}{१००००}$ = $\frac{३९२७}{१२५०}$ वा स्वल्पान्तरात् परिधिः = $\frac{३१४१६}{१००००}$ =

= $\frac{\frac{३१४१६ \times ७}{१००००}}{७}$ अथ ३१४१६ × ७ = २१९९१२ स्वल्पान्तरात् $\frac{२१९९१२}{१००००}$ = २२ अतः

परिधिः = $\frac{२२}{७}$ उपपन्नः श्री भास्करोक्तः परिधिः = ३.१४१५९२६६ =

= $\frac{११३(३·१४१५९२६)}{११२}$ = $\frac{३३९ + ११३('१४१५९२६६)}{११३}$ अथ '१४१५९२६६ गुण्यः

$\frac{१३३}{'४२४७७७९८}$ गुणक

१·४१५९२६६

$\frac{१४·१५९२६६}{१५·९९९९७०५९}$ गुणन फलं अतः परिधिः = $\frac{३३९+१५·९९९९७०५८}{११३}$

अत्र यदि $\frac{'००००२९४२}{११३}$ इति क्षिप्यते तदा स्वल्पान्तरात्परिधिः = $\frac{३३९ + १६}{११३}$ =

= $\frac{३५५}{११३}$ एतेन श्री संशोधकोक्तमुपपन्नम् । अथ संशोधकस्य पक्षे = $\frac{'००००२९४२}{११३}$

तथा ३·१४१६ अयं श्री भास्करीयः परिधिः '००००००७३४ अस्मिन् क्षेपे जातः अथानयोः क्षेपयोः कोऽधिक इति निर्णीयते.

'००००००७३४, $\frac{'००००२९४२}{११३}$

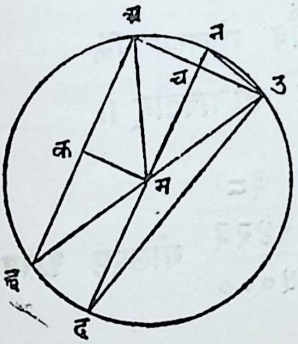
११३ × ('००००००७३४), '०००००२९४२

(१०० + १३) (७३४), २९४२

७३४०० + १३(७३४), २९४२ एतेन स्पष्टमेतत् भास्करीय क्षेपः संशोधकस्य क्षेपाद्बहुधिकः अतः $\frac{३९२७}{१२५०}$ अस्मात्परिधेः $\frac{३५५}{११३}$ अयं परिधिरति सूक्ष्मः । इति ।

एवमन्यमतं च स्वबुध्द्योपपादनीयमिति।

अथ श्रीभास्कराचार्यैरपि गोलेप्रोक्तो योजन संख्यये त्यादि पद्यस्य व्याख्यायां वासनोक्ता सैव संशोधकेन लीलावत्यां लिखिता परन्तु शिरोमणि टिप्पणी स्थं इदं स्वोक्त सूत्रं न लिखितं तथाप्यत्र प्रसंगात् तस्य त्रिज्यारूपमिता यत्र चापस्पर्धि गुणस्य च। द्व्याढ्यस्य मूलं चापार्ध स्पर्धिनी शिञ्जिनीभवेदित्यादि सूत्रस्य वासना लिख्यते।



अत्र चापं=अउ, चापार्धं=नउ, व्यासः=नद चापस्पर्द्धी$_1$=अइ, चापार्द्धस्पर्द्धी$_2$=उद केन्द्रम्= =म (अइ) रेखायां लम्बः=कम अतः क अ= $\frac{\text{स्प}_1}{२}$ (रे$_3$ अ$_3$ सा) तथा (अ उ) रेखायां (नद) व्यासो लम्बः कृतोऽस्ति अतः अ ध=ध उ तदा < अ म ध = < उ म ध (रे$_1$ अ$_8$ सा) अतः (अ न) चापं=(उ न) चापम् (रे३ अ२८ सा) अतः चापार्द्धम्=न उ अथ (क म) समान्तरा (अ ध) (रे१ अ२८ सा) तथा (अ इ) समान्तरा (न द) अतः अ क=म ध (रे१ अ३४ सा) यतः त्रि=१ कल्पि० अतः द ध=१+$\frac{\text{स्प}_1}{२}$ अथ < न उ द = < स (रे३ अ३१ सा) अतः (उदध) त्रिभुजं (उ द न) त्रिभुजसजातीयम् (रे१ अ३२ सा तथा रे६ अ४ सा २० परि अतोनुपातः $\frac{\text{दउ}\times\text{दउ}}{\text{दध}}$=द न वा $\frac{\text{स्प}_2^2}{१+\frac{\text{स्प१}}{२}}$ अतः स्प$_2^2$=२+स्प$_1$ अतः स्प$_2$=

=$\sqrt{२+\text{स्प}_1}$ उपपन्नम्।

अथ मूलम्।

करण सूत्रम्।

वृत्तक्षेत्रे परिधिगुणित व्यासपादः फलं तत्
क्षुण्णं वेदैरुपरि परितः कन्दुकस्येव जालम्।

गोलस्यैवं तदपि च फलं पृष्ठजं व्यास निघ्नं
षड्भिर्भक्तं भवति नियतं गोलगर्भे घनाख्यम् ॥६७॥

उदाहरणम्।

यद्व्यासस्तुरगै ७ मितः किल फलं क्षेत्रे समे तत्र किं
व्यासः सप्तमितश्च यस्य सुमते गोलस्य तस्यापि किम।
पृष्ठे कन्दुक जाल सन्निभफलं तस्यैव गोलस्य किं
मध्ये ब्रूहि घनं फलं च विमलां चेद्वेत्सि लीलावतीम् ॥

न्यासः। व्यासः ७। लब्धं क्षेत्र फलम्। $\frac{\frac{३८}{२४२३}}{५०००}$ गोलपृष्ठ फलम्

$\frac{\frac{१५३}{११७३}}{१२५०}$। गोलस्यान्तर्घन फलम् $\frac{\frac{१७९}{१४८७}}{२५००}$ ॥

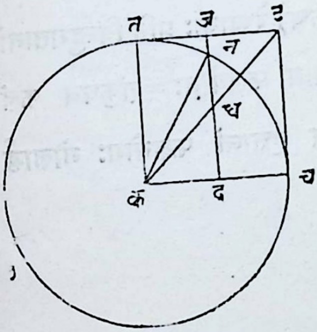
अथ वृत्तक्षेत्रे परिधि गुणित व्यास पादः फल मित्यादि सूत्र वासना—

अथोक्त सूत्रोत्तरार्द्धस्य वासना। अथ कल्प्यते चापम्=य तादृशमिदं चापं कल्पितं यादृशस्य क्रमज्योत्क्रमज्या पूर्णज्या स्पर्श रेखा चापं एतेषु पदार्थेषु न्यूनाधिक्यं नोपलब्धं भवेत् एवं सति (य) व्यासार्द्धे—न यद्वृत्तं तत्परमाणु स्यात् अर्था द्बिन्दुरूपं स्यात् तद्वृत्तावच्छिन्नस्य गोलखण्डस्य लघोः यत्पृष्ठ फलं तत्=फ$_१$ कल्पितं (फ$_१$) इदं गोलपृष्ठफलस्य यतमांऽशः तस्याः संख्यायाः मानं=र कल्पितम् अतः गोलपृष्ठ फलं=फ$_१$×र स्यात्। अतएव (य) व्यासार्धवृत्ताधारा गोलगर्भलग्नशीर्षा गोलव्यासार्द्ध समकर्णा समसूची गोले (र) मिता स्यात् इति स्फुटम्। अतः एकसूचीघनफलं (र) अनेन गुणितं गोलघन फलं भवितुमर्हति। अथोक्त सूच्यां गोलव्यासार्द्ध सम एववेधः स्यात्। आधारवृत्तस्य अत्यणुत्वात्। तदा क्षेत्र फलं सममेतद्वेध गुणं घनफलं स्पष्टम् समखात फलत्र्यंशः सूचीखाते फलमित्यनेन एक सूची घनफलं=

$= फ_1 \times \frac{\frac{गोलव्यासः}{२}}{३}$ अतो गोल घनफलम् $= \frac{र \times फ_1 \times गोल\ व्यासः}{३ \times २}$ परन्तु $र \times फ_1 =$

= गोल पृष्ठ फलम् अतो गोल धनफलम् $= \frac{गोल\ पृष्ठ\ फलं \times गोल\ व्यासः}{६}$ उपपन्नम्।

अथवा



अत्र वृत्त केन्द्रम्=क (तक), (कच) मिथो लम्ब रूपे स्तः (तच) समानान्तर चतुर्भुजम्। (द) विन्दो (कत) समान्तरा (दज) कृतास्ति यतः <चकत=<स अतः (तनच) चापं=वृत्त पादः यतः तक=टच (रे१ अ३४ सा) तथा कच=तक अतः कच=चट अतः <ट क च= =<क ट च (रे१ अ३५ सा) <क घ द= =<क ट च (रे१ अ२६ सा) अतः कद=दध (रे१ अ३६ सा) अथ तक=कन= =दज इति स्पष्टम् अथ स्थिर (कच) व्यासार्द्धो परि (तच) चतुर्भुज भ्रमणेन सम-तलमस्तकशं कुरुत्पन्नो भविष्यति तन्मध्ये (त न च) वृत्तपादस्यानुषङ्गिक भ्रमणेन गोलार्द्धं चानुषङ्गिकं भविष्यति तथा (ट क च) त्रिभुजस्यानुषङ्गिक भ्रमणेन सूच्यापि अनुषङ्गेनोत्पन्ना भविष्यति यस्याः कर्णः (क ट) तुल्यः वेधः (क च) तुल्यः तथा (च ट) रेखायाः (क च) रेखया सह साम्यात् (च ठ त) वृत्त तुल्यमाधार वृत्तं स्यात् सा। तथा शङ्कोर्मुखाधार परिधीः (च ठ त) परिधि तुल्यौ स्याताम्। इति सर्वं स्पष्टं धीमतां। अथ परिभाषा

द ध व्यासार्द्धं वृत्तम् = द ध वृत्तम् द न व्यासार्द्धं वृत्तम् = द न वृत्तम् द ज व्यासार्द्धं वृत्तम् = द ज वृत्तम्	$कद^2 + दन^2 = कन^2 = दज^2$ (रे१ अ४८ सा) वा $दध^2 + दन^2 = दज^2$ अथ

$\frac{दध^2}{दज^2} = \frac{दध\ वृत्त\ फलं}{दज\ वृत्त\ फलं}$ तथा $\frac{दन^2}{दज^2} = \frac{दन\ वृत्त\ फलं}{दज\ वृत्त\ फलं}$ (रे१२ अ२ सा) अतः

$\frac{दध^2 + दन^2}{दज^2} = \frac{दध \text{ वृत्त फलं} + दन \text{ वृत्त फलं}}{दज \text{ वृत्त फलं}}$ यतोऽत्र $दध^2 + दन^2 = दज^2$ अतएव

दध वृ० फ० + दन वृ० फ० = दज वृ० फलं इति सिद्धं। अतोऽयं सिद्धान्तोऽवतरितः। क, च, विन्द्वोर्मध्यस्थात् कस्माच्चिदपि (कच) रेखास्थ विन्दोः या (कन) समान्तरा रेखा तस्यां (कच) रेखातः (कट) कर्ण पर्यन्तं तथा (तच) चाप पर्यन्तं च ये क्रमेण दध, दन, संज्ञके रेखे तद्व्यासार्द्धाभ्यां ये वृत्ते तयोः फल योगः = दज वृत्त फलम् अतः (कच) रेखायाः प्रति विन्दु गतानां (दज) वृत्तानां फलयोगः (कच) रेखायाः प्रति विन्दुगतानां (दध) वृत्तानां फल योगेन युतस्य (कच) रेखायाः प्रति विन्दुगतानां (दन) वृत्तानां फलयोगस्य समः स्यात्। परन्तु दज वृत्तानां फलयोगः = शंकुघन फलं स्यात् (दध) वृत्तानां फलयोगः सूचीघन फलं स्यात् दन वृत्तानां फलयोगः गोलार्द्ध घन फलं स्यात्।

अतो जातं समीकरणम्।

शङ्कुघन फलं = गोल दल घनफलं + सूची घन फलं अतः श० घ० फ० − सू घ फ = गो० द० घ० फ० ....(१) समीकरणम् अथ सूची शंकोराधार परिधि फलं = दज वृत्तफलं, सूची शंकोर्वेधः = क च अतः क्षेत्रफलं सममेतद्वेध गुण मित्यादिना शं घ फ = द ज वृत्त फलं × क च तथा सूची घनफलं = $\frac{\text{दज वृत्तफलं} \times \text{क च}}{३}$ =

= अतः (१) समीकरणरूपम् दज वृफ × क च − $\frac{\text{द ज वृफ} \times \text{क च}}{३}$ = गो द घ फ वा

द ज वृ फ × क च $\left(१ - \frac{१}{३}\right)$ = गा द ध फ वा यतः $१ - \frac{१}{३} = \frac{२}{३}$ अतः

$\frac{\text{द ज वृ फ} \times \text{क च} \times २}{३}$ = गो द घ फ क च = $\frac{\text{व्या}}{२}$ अतः $\frac{\text{द ज वृ फ} \times \text{व्या} \times २}{२ \times ३}$ =

गो द फ अतः $\frac{\text{द ज वृफ} \times ४ \times \text{व्या}}{६}$ = गो ध फ वा, $\frac{\text{गो पृ फ} \times \text{व्या}}{६}$ = गो ध फ

उपपन्नम्।

अथ मूलम् ।

करण सूत्रं वृत्तम्

व्यासस्य वर्गे भनवाग्निनिघ्ने सूक्ष्मं फलं पञ्चसहस्र भक्ते ।
रुद्राहते शक्र हृतेऽथवा स्यात् स्थूलं फलं संव्यवहार योग्यम् ।।९८।।

घनीकृत व्यास दलं निजैक विंशांश युग्गोल फलं घनं स्यात् ।

जातं तदेव सूक्ष्मं फलं $\frac{३८}{\frac{२४२३}{५०००}}$ स्थूलं वा $\frac{३८}{\frac{१}{२}}$ । घन फलं स्थूलं

वा $\frac{१७९}{\frac{२}{३}}$ । इति मूलम् ।

अथ व्यासस्य वर्गे भनवाग्नि निघ्न इत्यादि सूत्र वासना ।

व्यासे भनन्दाग्नि हते विभक्त इत्यादिना परिधिः $=\frac{३९२७ \text{ व्यासः}}{१२५०}$

वृत्तक्षेत्रे परिधि गुणितेत्यादिना वृत्त फलं $=\frac{३९२७ \text{ व्यासः} \times \text{व्यासः}}{१२५० \times ४}$ वा,

वृत्त फलं $=\frac{३९२७ \text{ व्या}^2}{५०००}$ अथवा, स्थू परिधि $=\frac{२२ \text{ व्या}}{७}$ अतः

स्थूलं वृत्तफलं $=\frac{२२ \text{ व्या} \times \text{व्या}}{७ \times ४}=\frac{११ \text{ व्या}^2}{७ \times २}=\frac{११ \text{ व्या}^2}{१४}$ अथ

स्थूलं गोलपृष्ठ फलं $=\frac{११ \text{ व्या} \times ४}{१४}$ अथ पृष्ठजं व्यास निघ्नं षड्भिर्भक्त मित्यादिना

गोघन फलं $=\frac{११ \text{ व्या}^2 \times ४ \times \text{व्या}}{१४ \times १६}=\frac{११ \text{ व्या}^3 \times २}{१४ \div ३}=\frac{२२ \text{ व्या}^3}{४२}=\frac{२१ \text{व्या}^3+\text{व्या}^3}{४२}=$

$=\frac{\text{व्या}^3}{२}\ \frac{\frac{\text{व्या}^3}{२}}{२१}$ उपपन्नं सर्व्वं

अथानेनैव प्रकारेण

संशोधकोक्तस्यापि वृत्तगोल पृष्ठगोल घन फलानयनस्य वासना सुगमा ।

अथ अक्षयोर्वर्गयोगस्य खण्डात् पदमित्यादि संशोधक सूत्र वासना ।

द्र० दीर्घवृत्त लक्षणे (५५) तम सूत्रोपपत्तौ वास्तवो दीर्घवृत्त परिधि =

$= क. २ प \left(१ - \frac{इ^२}{२^२} - \frac{इ^४. ३}{२^२. ४^२} - \frac{३^२. ५. इ^६}{२^२. ४^२. ६^२} \cdots\cdots \right)$

अतः स्वल्पान्तरात् दीर्घवृत्त परिधिः = क. २ प $\left(१ - \frac{इ^२}{४} \right)$ अथ $\left(१ - \frac{इ^२}{४} \right)^२ =$

$= १ - \frac{इ^२}{२} + \frac{इ^४}{१६}$ परन्तु इ = रूपाल्पम् ।

अतः स्वल्पान्तरात् $\left(१ - \frac{इ^२}{४} \right)^२ = १ - \frac{इ^२}{२}$ अतः $१ - \frac{इ^२}{४} = \sqrt{१ - \frac{इ^२}{२}}$ अतो दीर्घवृत्त

परिधिः = क. २. प. $\sqrt{१ - \frac{इ^२}{२}}$ परन्तु क. २ = वृहद्व्या सः अतः

दीर्घ वृ. परि. = वृव्या. प. $\sqrt{१ - \frac{इ^२}{२}}$ अतः दी वृ प^२ = वृव्या^{२}. प^२. $\left(१ - \frac{इ^२}{२} \right)$, वा,

दी वृ प^२ = वृव्या^{२}. प^२. $\left(\frac{२ - इ^२}{२} \right)$ = वृव्या^{२}. प^२ $\left(\frac{१ + १ - इ^२}{२} \right)$ = प^२

$\left\{ \frac{वृव्या^२ + वृव्या^२ \ (१ - इ^२)}{२} \right\}$ परन्तु वृव्या^{२} (१ − इ^२) = (वृव्या. $\sqrt{१ - इ^२}$)^२ अथ च

वृव्या. $\sqrt{१ - इ^२}$ = लघु व्यासः द्र० दीर्घ वृत्त लक्षणे (८) सूत्रम् । अतः वृव्या^{२} (१ − इ^२) = लव्या^{२} अतः

दी वृप^२ = प^२. $\left(\frac{वृव्या^२ + लव्या^२}{२} \right)$ अतो दी वृ प = प. $\sqrt{\frac{वृव्या^२ + लव्या^२}{२}}$ परन्तु

रूप व्यासे परिधिः = प = $\frac{३५५}{११३}$ संशोधक मतेन अतः

दी वृ प = $\frac{३५५ \sqrt{\frac{वृव्या^२ + लव्या^२}{२}}}{११३}$ उपपन्नम् ।

अथ द्र० दीर्घवृत्त लक्षणे (५४) सूत्रम् । दीर्घ वृत्त फलम्= $\frac{\text{वृव्या वृफ} \times \text{लव्या}}{\text{वृव्या}}$

अथ रूप व्यासे परिधिः = प अतोऽनुपातेन वृव्या वृत्त प = वृव्या. प, वृत्तक्षेत्रे परिधि

गुणित व्यासपादः फलमित्यनेन वृव्या वृफ = $\frac{\text{वृव्या}^2 \cdot \text{प}}{४}$ अतो

$$\text{दी वृफ} = \frac{\frac{\text{वृव्या}^2 \cdot \text{प}}{४} \times \text{लव्या}}{\text{वृव्या}} = \frac{\text{वृव्या. प लव्या}}{४} = \text{वृव्या. लव्या} \times \frac{\text{प}}{४}$$ परन्तु

श्री भास्कर मतेन प= $\frac{३९२७}{१२५०}$ तथा स्थूलः प= $\frac{२२}{७}$ तथा संशोधक मते प = $\frac{३५५}{११३}$ अतः

सूक्ष्मः $\frac{\text{प}}{४} = \frac{३९२७}{५०००}$ स्थूलः $\frac{\text{प}}{४} = \frac{२२}{२८} = \frac{११}{१४}$ अति सूक्ष्मः = $\frac{३५५}{४५२}$ अतः

अति सूक्ष्मं दी वृफ = $\frac{\text{लव्या. वृव्या} \times ३५५}{४५२}$ एतेन संशोधकोक्तं अक्षयोराहतिर्निघ्नी

पञ्च पञ्चाग्निभिरित्यादि सूत्रमुपपन्नम् ।

तथा सूक्ष्मं दी वृफ = $\frac{\text{व्रव्या. लव्या. ३९२७}}{५०००}$ स्थूलं दी वृफ = $\frac{\text{वृव्या. लव्या. ११}}{१४}$

एतेन श्रीसुधाकरोक्तं व्यासाहतिः पञ्चसहस्र भक्ता भनन्द रामैर्निहता फलं स्यात् ।

तद्दीर्घवृत्तस्य शिवैर्विनिघ्नीशकैर्हृता स्थूल फलं भवेद्वा ॥ सूत्रमुपपन्नम् ॥

अथवा

सरल धरातल गतस्प कस्यचिदपि अर्थात् सर्वस्य क्षेत्रस्य कस्मिंश्चित् सरल धरातले लम्बिक परिणामनेन या प्रतिभा भवति तत्फलं

तस्य परिणाम्य क्षेत्रस्य फलेन धरातलोत्पन्न कोण कोटिज्या गुणेन त्रिज्या हृतेन समं भवतीति स्फुटं धीमतां तदेवं अत्र बिन्दुशब्देन यत्र वक्रत्वे इदं खण्डं तथाऽपि वक्रता-रहितमिति व्यवहार योग्यमणुत्वं भवेत्तत् । किन्तु यो विभागानर्ह इति परिभाषोक्तं नेति । कल्प्य० क्षितिजवृत्तधरातले लम्बज्यामूलेऽस्त्येकं क्षेत्रं भवतु तदा कृतिर्याऽपि काऽपि । अथ तत्क्षेत्रमुन्मण्डलधरातले लाम्बिक परिणामनेनन तदेव यत्तदीय सीमास्थ विन्दुभ्य उन्मण्डल धरातलोपरि ये लम्बास्तेषां मूल विन्दुगतरेखाकरेणेनो-त्पन्नं भवेत् । अथ धरातलयोगरेखायां पूर्वापर सूत्रे तावत्य उभय धरातल गता

लम्बरेखाः कृता यावतीभ्यस्तत्तद्धरातल गत क्षेत्राच्छादनं परितः पर्याप्तं भमेत् किञ्च तास्तथा कृता यथा तासु भिन्न धरातलगयोर्द्वयोर्द्वयोर्मूल विन्दुरेक एको भवेत् तथाऽव्यवहितासन्नयोः समानान्तरमितिर्विन्दु रूपा भवेत्। पूर्वापर सूत्रोपरि या लम्बरूपास्तास्तिर्यक् संज्ञायास्तूद्वृत्तधरातलोपरि ता लम्बसंज्ञा अत्र ज्ञेयाः। अथैवं वहून्येतादृशानि जात्यत्र्यस्राणि भविष्यन्ति येषु कुजभूतलगतिर्यग्रेखा कर्ण उद्वृत्त भूतलगतिर्यग्रेखा कोटिर्लम्बो भुजः स्यात्। किञ्च द्वयोर्द्वयोस्त्र्यस्रयोर्निष्ठ एकएवकोणः स्यात्स च धरातलोत्पन्नः। तयो स्त्र्यस्रयोर्ये कोटी तयोरन्तररूपा तत्र प्रदेशे या रेखा सोद्वृत्त भूतलग क्षेत्रोदरगतीसीमास्थ विन्दु द्वयान्तराला च स्यात् तदानयनं च कोणानुपातेन। यथा $\frac{\text{वृहत्कर्ण} \times \text{कोज्या को}}{\text{त्रि}}$ = वृहत्कोटी अत्र को = धरातलो त्पन्न कोणः $\frac{\text{पुनः ल. कर्ण} \times \text{कोज्या को}}{\text{त्रि}}$ = लोक अनयोरन्तरमन्तराल रेखा =

$$=\frac{(\text{वृक}-\text{लक}) \times \text{कोज्या को}}{\text{त्रि}} = \text{रेखा}_1$$

अत्र वृक − लक = कुजभूतलगक्षेत्रगतान्तराल रेखा = रेखा_2 अतः $\text{रेखा}_1 = \frac{\text{रेखा}_2 \times \text{कोज्या को}}{\text{त्रि}}$

एवमेव सर्वाः परिणतक्षेत्र गतान्तरालरेखा आनीय तासां योगरूपा दीर्घाख्या रेखा कल्पिता = दीरे_1 अथ कुजभूतलगक्षेत्रान्तरालरेखा युतिः = दीरे_2 कल्पिताऽतः $\text{दीरे}_1 = \frac{\text{दीरे}_2 \times \text{कोज्या को}}{\text{त्रि}}$ अथाव्यवहितान्तरालरेखे भूमिमुखौ तयोः समान्तररूपो विन्दु समः समलम्बो भूमिमुखयोरग्रान्तर्वर्त्ति परिणत क्षेत्र सीमाखण्डे च भुजा वित्यनेकानि समलम्ब चतुरस्राणि स्युस्तेषां लम्बेन निघ्नं कुमुखैक्यखण्ड मित्यनेन फलान्यानीय तत्फलानां योगे कृते जातं परिणत क्षेत्र फलम् =

$$=\frac{\text{विन्दुः} \times \text{दीरे}_1}{२} = \frac{\text{विन्दुः} \times \text{दीरे}_2 \times \text{कोज्या को}}{२ \times \text{त्रि}}$$

अत्र पूर्वोक्त युक्त्यैव परिणाम्य क्षेत्र फलम् = $\frac{\text{विन्दुः} \times \text{दीरे}_2}{२}$ अतः परिणत क्षेत्र फलम् = $\frac{\text{परिणाम्यक्षेत्रफल} \times \text{कोज्या को}}{\text{त्रि}}$

एतेनोपपन्नोऽभीष्ट सिद्धान्तः। यदि कुजभूतलग क्षेत्रं वृत्तं भवेत्तदा परिणत क्षेत्र फलम् = $\frac{३९२७ \text{ व्यास}^2}{५०००} \times \frac{\text{कोज्या को}}{\text{त्रि}} = \frac{३९२७ \text{ व्यास} \times \text{व्या कोज्या को}}{५००० \times \text{त्रि}} =$

$= \frac{३९२.७}{५००} \times व्यास \times \left(\frac{व्यास \times कोज्या को}{त्रि} \right)$ अत्र यदि परिणतक्षेत्रं दीर्घवृत्तं भवेत्

तदीय लघु व्यासः $= \frac{व्यास \times कोज्या को}{त्रि}$ भवेद्बृहद्व्यासश्च = व्यासो भवेत्तदा प्रकृत सूत्रं स्फुटमुपपन्नं भवेत्। अथ तदर्थं मुच्यते। कल्प्यतां कुजभूतलग वृत्त क्षेत्र केन्द्रं लम्बज्या मूलमेव तदोक्त सिद्धान्तेन या रेखा परिणाम्य वृत्तफलमर्धयति सा परिणता सती परिणत वृत्तफलमर्द्धयिष्यतीति युक्त्याऽनुमितं भवति। अतो ध्रुव सूत्रं परिणत-वृत्तमर्द्धयिष्यति यतस्तदेव परिणत समसूत्रं तथा तन्निरक्षोदयास्त सूत्रं च यल्लम्बज्या मूलगताहोरात्र वृत्त धरातलीयं स्यात् यतस्तदेव परिणत स्वोदयास्त सूत्रम्। स्वोदया-स्तसूत्रं परिणाम्य वृत्तमर्द्धयिष्यतीति स्फुटमेव।

अथ पूर्वोक्तान्तराल रेखानयन युक्त्या ध्रुव सूत्र खण्ड रूपान्तराल रेखा$_१$ =

$= \frac{समसूत्र खण्ड रूपान्तराल रे_२ \times कोज्या को}{त्रि}$ वा, अन्त० रेखा$_१$ =

$= \frac{परिणाम्य वृत्त व्यास \times कोज्या को}{त्रि}$ = लघु संज्ञा। परिणाम्य वृत्त व्यास रूपायाः स्वोदयास्त सूत्र खण्डरूपान्तरालरेखायाः अग्रयोर्गते ये कुजभूतलग ते ये तिर्यग्रेखे तदन्तर्वर्त्ति पूर्वा पर सूत्र खण्डं = व्यासः (रे१ अ३४ सा) अतएव पूर्वा पर सूत्र खण्डाग्राभ्यां विनिर्गते उद्वृत्तभूलगे ये तिर्यग्रेखे तदन्तर्वर्त्ति निरक्षोदयास्त सूत्र खण्ड रूपान्तरालरेखा=व्यास (रे१ अ३४ सा) सा च बृहती संज्ञा कल्पिता लघुबृहत्योर्मिथो लम्ब रूपत्वं तु स्फुटमेव। गोल गर्भेतर ख विन्दुत उभयभूतलगे ये तिर्यग्रेखे तयोः निरक्षस्वो दयास्त सूत्राभ्यां यौ योगविन्दू तद्बद्धसूत्रम् = कुज्या इति स्फुटम् तदीय कोटिः = क्रान्तिज्या कर्णस्तु = अग्रा। उक्त तिर्यग्रेखयोर्घु रात्र वृत्तैक पार्श्वस्थ क्षेत्र-सीमाभ्यां यौ योगविन्दू तद्बद्धसूत्रं = लम्बाख्यः तत्कोटिः = कोटिः कर्णश्च = कर्णः कोट्यन्तररेखा निरक्षोदयास्त सूत्रे कर्णान्तररेखा स्वोदयास्त सूत्रे लम्बः स्यादिति स्फुटमेव। कोटिलघुसंज्ञयोः समानान्तरमितिः कर्णसम सूत्रयोः समान्तरमित्या समा स्यादिति लघुबृहत्योः परिचायक वासनया स्फुटम्। अनन्तरोक्त समान्तरमिति भुज-ज्यायाः परिणाम्यवृत्ते कोटिज्या = कर्णान्तरमिति तु प्रत्यक्षतो दृश्यते।

अथ कोट्यन्तरानयनम् $\frac{कर्ण \times कोज्या को}{त्रि}$ = कोटिः, $\frac{अग्रा \times कोज्या को}{त्रि}$ =

$$=\text{क्रान्तिज्या अनयोरन्तरम्}=\text{कोट्यन्तरम्}=\frac{\text{कर्णान्तर}\times\text{कोज्या को}}{\text{त्रि}}$$ अथ

$$\frac{\text{लघुसंज्ञा}}{\text{वृहती}}=\frac{\text{व्यास}\times\frac{\text{कोज्या को}}{\text{त्रि}}}{\text{व्यास}}=\frac{\text{कोज्या को}}{\text{त्रि}}$$ अतः $$\text{कोट्यन्तरम्}=\frac{\text{कर्णान्तर}\times\text{लघुसंज्ञा}}{\text{वृहती}}$$

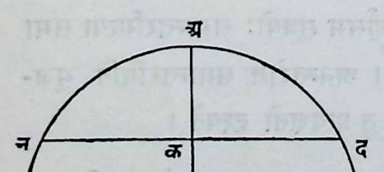
अत्र यदि वृहती=वृहद्व्यासः तथा लघुसं=लघु व्यासः=अक्षश्च तथा कोट्यन्तरम्==कोटि तथाऽनन्तरोक्त समान्तरमितिः=भुजः इति कल्पितं भवेत्तदा वृहद्व्यासार्धजे वृत्ते भुजकोटिज्यकेति दीर्घवृत्त लक्षण सूत्रेण परिणत क्षेत्रस्य दीर्घवृत्तत्वमति रोहितं स्यात्। इति अथवोक्त दीर्घवृक्त सूत्रेण परिणत क्षेत्रफल वासना पर्यालोचनया च दीर्गवृत्त क्षेत्र फलानयन वासना वृहद्व्यासार्द्धजवृत्तं कृत्वाति सरला स्यादिति। अथैतत्प्रसङ्गिकानां श्रीसुधाकरीय सूत्राणां वासना। तासु गोलस्य परिधिर्वाणगुणितः स्यात्फलं ध्रुवम्। गोलखण्डजपृष्ठस्य तज्जिज्ञासोरति स्फुटम्॥

इति सूत्र वासना—

संशोधक शोधितायां लीलावत्यां गोलपृष्ठफलानयनोपपत्तौ संशोधक कृतायां वलयफलं=गोल परिधिः×उत्क्रमज्यान्तरं इति सिद्धं तद्द्रष्टव्यं तस्यामेव। अथ गोल पृष्ठे इष्ट वृत्तात्तदीय केन्द्रं यावत् यावन्ति सूक्ष्मवलयानि भवेयुस्तावतां पृथक् पृथक् फलानि संसाध्य तेषामैक्ये गोल परिधिघ्नं उत्क्रमज्यान्तराणामैक्यं सिद्ध्यति। उत्क्रमज्यान्तराणामैक्यं तु इष्ट वृत्त व्यासार्द्धोत्क्रमज्यासमं तथा वलयानां फल्यैक्यं इष्ट वृत्तावच्छिन्नस्य गोलपृष्ट खण्डस्य फलं अत उपपन्नं सर्व्वं।

अथ व्यासार्द्ध वर्गान्तर उच्छ्रयाहृद्युक्तेः फलं तद्दलवर्ग युक्तात्। मूलं मुख व्यासदलस्य वर्गात्फलार्द्ध हीनं मुख विस्तृतेः शरः॥

इति सूत्र वासना—



अत्र नक=कद, पच=चध तथा (नद), (पध) रेखे मिथः समान्तरेस्तः तयोरुपरि (अच) लम्बोरित अतः (अक) शरः अथ कच=उच्छ्रयः कद, चध एते ज्ञाताः सन्ति तदा तेभ्यः यस्य गोलपृष्ठ निष्ठ

वलस्य (कद) व्यासार्द्ध वृत्तं मुख परिधिः (चध) व्यासार्द्ध वृत्तं आधार परिधिः स्यात् तस्य पृष्ठ फलानयनार्थं तदुपकरणभूतं (अक)=शरं साधयति। कल्प्य० अक=य तथा कद=व्याद$_१$, चध=व्याद$_२$ अथ अच=उच्छ्र+य, अथ जीवार्द्धवर्गे शरभक्तयुक्ते व्यास प्रमाणं प्रवदन्ति वृत्त इत्यनेन व्यामानद्वयमानीय तयोः समीकरणम्।

$\frac{व्याद_१^२}{य}+य=\frac{व्याद_२^२}{उ+य}+उ+य$, अतः $\frac{व्याद_१^२}{य}=\frac{व्याद_२^२}{उ+य}+उ$ पक्षौ समच्छेदी कृत्य छेदगमः कृतः व्याद$_१^२$ उ+व्याद$_१^२$ य=व्याद$_२^२$ य+य. उ (उ+य) व्याद$_१^२$.

उ+व्याद$_१^२$ य=व्याद$_२^२$. य+य. उ (य+उ) अतः

$व्याद_१^२=\frac{(व्याद_२^२-व्याद_१^२\ य+य.\ उ\ \ य+उ)}{उ}=\frac{(व्याद_२^२-व्याद_१^२)\ य}{उ}+य.\ (य+उ)$

$=\frac{(व्याद_२^२-व्याद_१^२).\ य}{उ}+य^2+य.\ उ=\left(\frac{व्याद_२^२-व्याद_१^२}{उ}+उ\right)य+य^2$ अतः

$व्याद_१^२=फ.\ य+य^2$ यदि $\frac{व्याद_२^२-व्याद_१^२}{उ}+उ=फ$ तदा।

अथ वर्गसमीकरणम् व्याद$_१^२$=$य^2$+फ. य. वर्ग पूर्णे कृते

$व्याद_१^२+\left(\frac{फ}{२}\right)^2=य^2+फ.\ य+\left(\frac{फ}{२}\right)^2$ अतः

$\sqrt{व्याद_१^२+\left(\frac{फ}{२}\right)^2}=य+\frac{फ}{२}$ अतः $\sqrt{व्याद_१^२+\left(\frac{फ}{२}\right)^2}-\frac{फ}{२}=य$ उपपन्नम्।

अथ उच्छ्रय गुणिता गोलोद्भव परिधि स्स्याच्च पृष्ठ फमत्र। वलयेव प्रेव्यासो मध्यान्तरचापगुणितस्तु ॥ इति सूत्र वासना। द्र० (३९) पृष्ठे क्षेत्रम्।

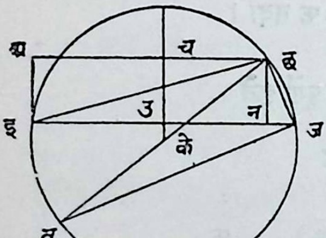
गोलस्य परिधिर्वाण गुणितः स्यादित्यादिना (कद) व्यासार्द्ध वृत्तावच्छिन्नस्य गोल पृष्ठस्य फलम=गोलपरिधिः×अक तथा (चध) व्यासार्द्ध वृत्तावच्छिन्नस्य गोल पृष्ठस्य फलम्=गोलपरिधिः=×(अक+उच्छ्रयः) अनयोः फलयोरन्तरं वलय पृष्ठ फलं=गोप. (अक+उ)−गोप. अक=गोलपरिधिः×उच्छ्रयः। अथ गोलपृष्ठे महद्वृत्त द्वयोत्पन्नस्यवप्रस्य फलं साध्यते। इष्ट वप्रेमध्य प्रदेशे वप्रोत्पादक महद्वृत्तयोर्यदन्तरंमस्ति तत्=य कल्पितं गोल पृष्ठे इष्टवप्र सदृशानि वप्राणि $\left(\frac{गोल\ परिधिः}{य}\right)$

एतत्संख्यकान्येव स्युरिति स्फुटं धीमताम् । अतः $\left(\frac{\text{गोल परिधिः}}{\text{य}}\right)$ अनेन हृतं गोलपृष्ठ फलं इष्ट वप्र फलं भवितुमर्हति परन्तु गोलपृष्ठ फलं = गोलपरिधिः × व्यासः अतः इष्ट वप्र फलम् = गोलप × व्यासः ÷ $\frac{\text{गोलप}}{\text{य}} = \frac{\text{गोप} \times \text{व्यासः} \times \text{य}}{\text{गोप}}$ = व्यासः × य उपपन्नं सर्व्वम् । अथैतत्प्रसंङ्गेन हिमनाथोक्तस्य व्यासार्द्ध योगान्तर वर्गमानयोरुच्छ्राय कृत्यान्वितयोर्हतेः पद्नम् ॥ अद्येषुरामैर्हतमग्निरुद्रहृत् पृष्ठोद्भवं स्याद्वलया कृतेः फलम् ॥१॥

अस्य सूत्रस्य वासना ।

अथ रूप व्यासे परिधिः = अथ वलय पृष्ठ फलम् = उच्छ्र × गोलपरिधिः इति पूर्वोक्त वासनाया स्फुटम् । परन्तु गोलपरिधिः = गोल व्यासः × □ = $= \frac{\text{गोल व्यासः} \times ३५५}{११३}$ यदि □ = $\frac{३५५}{११३}$ अतो वलय पृष्ठ फलम् = $\frac{\text{उ} \times \text{गो व्या} \times ३५५}{११३}$

अथ (उ × गो॰व्या) अस्यानयनम् । वलयस्य मुखवृत्त व्यासार्द्धं = चछ, तलवृत्त



व्यार्द्धं = उइ गोलव्यासः = छत, उच्छ्रयः = उच = = इअ = छन (अन) समानान्तर चतुर्भुजम् । केन्द्रम् = के जीवयोरुपरि लम्बः = केच । व्यासार्द्धयोः योगः = अछ, अन्तरम् = नज अतः $\text{यो}^2 + \text{उ}^2 = \text{इ छ}^2$ तथा $\text{अन्त}^2 + \text{उ}^2 = \text{छज}^2$ अथ < छ ज न = < स (रे३ अ२१ स) < न = = < स, < छ इ ज = < छ त ज (रे३ अ२१ सा) अतः (छ इ न) त्रिभुजं (छतज) त्रिभुजस्य सजातीयम् (रे१ अ३२ सा, रे६ अ४ सा परि) अतोऽनुपातः $\frac{\text{इछ} \times \text{छज}}{\text{छन}}$ = = छत अतः इ छ × छ ज = छ त × छ न अतः $\text{इ छ}^2 \times \text{छ ज}^2 = \text{छ त} \times \text{छ न}^2$, वा उत्थापने कृते $(\text{यो}^2 + \text{उ}^2)(\text{अन्त}^2 + \text{उ}^2) = \text{व्या}^2 \times \text{उ}^2$ अतः

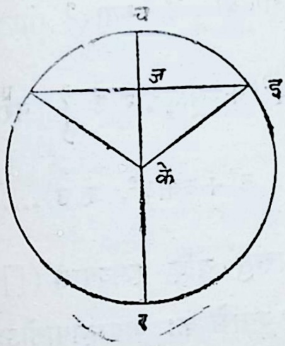
$\sqrt{(\text{यो}^2 + \text{उ}^2)(\text{अ}^2 + \text{उ}^2)}$ = व्या × उ, उत्थापितं वलय पृष्ठ फलम् =

$\frac{\sqrt{(\text{यो}^2 + \text{उ}^2)(\text{अ}^2 + \text{उ}^2)} \times ३५५}{११३}$ उपपन्नम् ।

अथ व्यासार्द्धोच्छ्रय वर्गौ शर गोलव्यास खण्ड सं गुणितौ । क्रमशोयोगस्त्वनयो र्व्यासोऽस्मात्परिधिरग्नि हृच ॥ स्यात्तद्धन फलमेवं वलया कारस्य घनफलं

ज्ञेयम् । मुखविस्तृति शरमानं ज्ञात्वा व्यक्त प्रकारज्ञैः ॥ वा. । व्यास खण्ड कृतिस्त्रिघ्नी शरवर्ग युतेषुणा । निघ्नी व्यासं प्रकल्प्यातः परिधोरसहृत्फलम् ॥

इति सूत्र वासना ।



उच्छ्रायः = चज = शरः, जइ = जअ = व्याद, केन्द्रम् = = के चर = गोलव्यासः, अथ चज. जर = अज. जइ (रे३ अ३५ सा) वा (गोव्या − चज) अनेनोत्थापने कृते (गोव्या − उ). उ = व्याद^2, वा गोव्या. उ − उ^2= = व्याद^2 अतः गोव्या. उ − व्याद^2 = उ^2 अथवा

जीवार्द्ध वर्गे शरभक्त युक्तेति गोव्या = $\frac{\text{व्याद}^2}{\text{उ}}$ + उ

गोव्या. उ = व्याद^2 + इ^2 गोव्या. उ − व्याद^2 = उ^2

अथ (जइ) व्यासार्द्धवृत्तस्थ विन्दुभ्यो गोलकेन्द्रं गताभीरेखा भिरेका सरलधरातलाधारा अन्या गोल खण्डाधारा समसूचीस्यात् उभयोरपि (जइ) व्यासार्द्ध वृत्तमेवाधार वृत्तं स्यात् अतस्तयोर्धन फलान्तरं (च) विन्दुवतो गोलखण्डस्य घनफलं स्यात् । इति धेयम् ।

रूप व्यासे परिधिः = □ अथ गोलघन फलानयन युक्त्या गोलखण्डाधार

सूची घनफलम् = $\frac{\text{गोल खण्ड पृष्ठफलं} \times \frac{\text{गोव्या}}{२}}{३} = \frac{\text{गो. ख. पृ. फ. गोव्या}}{६}$ परन्तु

गोलस्यपरिर्वाण गुणित इत्यनेन गोख पृ फ = गोप. उ, गोलपरिधिस्तु = □. गोव्या अतो गोख पृ फ = □. गोव्या. उ. अतो गोलखण्डाधार सूची घन फलम् =

$= \frac{\square\text{. गोव्या उ. गोव्या}}{६} = \frac{\square\text{. गोव्या}^2\text{ उ}}{६}$ अथ क्षेत्र फलं सममेतदित्यादिना

$\left(\frac{\text{गोव्या}}{२} - \text{उ}\right)$ अस्मिन् वेधे सरलधरातलाधार सूची घन फलम् =

$= \frac{\text{आधा वृफ} \times \left(\frac{\text{गोव्या}}{२} - \text{उ}\right)}{३} = \frac{\text{आधा वृफ (गोव्या − २ उ}}{६}$ परन्तु आधा वृफ=

$= \frac{\text{आधा वृपरि} \times \text{२ व्याद}}{४}$ आधावृत्त परिधिस्तु = □ × २ व्याद अतः आधा वृफ=

$=\frac{\text{ग}\times ४ \text{ व्याद}^2}{४} = \square . \text{व्याद}^2$ अतः सरल धरातलाधार सूचो घनफलम्=

$=\frac{\square . \text{व्याद}^2 (\text{गोव्या} - \text{र उ})}{६}$ अतो गोलखण्ड घनफलम् $= \frac{\square . \text{गोव्या. उ}}{६} -$

$\frac{\square . \text{व्याद}^2 (\text{गोव्या} - \text{र उ})}{६}$, वा गोखं घ फ $= \frac{\square}{६}\Big(\text{गोव्या}^2 . \text{उ} - \text{व्याद}^2 . \text{गोव्या} +$

$+ \text{व्याद}^2 \text{ र उ}\Big) = \frac{\square}{६}\Big\{ \text{गोव्या. (गोव्या. उ} - \text{व्याद}^2) + \text{व्याद}^2 . \text{र उ} \Big\}$ परन्तु

$\text{गोव्या. उ} - \text{व्याद}^2 = \text{उ}^2$ अतः गोखं घफ $= \frac{\square}{६}(\text{गोव्या. उ}^2 + \text{व्याद}^2 . \text{ र उ})$......

(१) समीकरणम्. $= \square (\text{गोव्यादलं. उ}^2 + \text{व्याद}^2 . \text{उ})$ परन्तु यदि रूपव्यास $(\square)$ अयं परिधिः तदा $(\text{गोव्याद. उ}^2 + \text{व्याद}^2 . \text{उ})$ अस्मिन व्यासे कः अयमनुपातोऽत्र दृश्यते. अत उपपन्नं गोलखण्ड घन फलानयनम्। अथ ययोराधार वृत्ते मिथः समान्तरेस्तस्तयोर्गोलखण्ड योर्घन फलान्तरं आधार वृत्तद्वयोत्पन्न वलयस्य घनफलं स्यादिति स्फुटम्।

अथवा

(१) समीकरणम् गोखं घ फ $= \frac{\square}{६}\Big(\text{गोव्या. उ}^2 + \text{व्याद}^2 . \text{ र उ}\Big) = \frac{\square}{६} . \text{उ (गोव्या.}$ $\text{उ} + \text{र व्याद}^2) = \frac{\square}{६}\text{उ}\Big(\text{व्याद}^2 + \text{उ}^2 + \text{र व्याद}^2\Big) = \frac{\square}{६} \text{ उ } (३ \text{ व्याद}^2 + \text{उ}^2)$

उपपन्नं सर्व्वम्।

अथ मूलम्॥

करणसूत्रं सार्धवृत्तम्।

ज्याव्यासयोगान्तर घातमूलं व्यासस्तदूनो दलितः शरः स्यात्॥९९॥

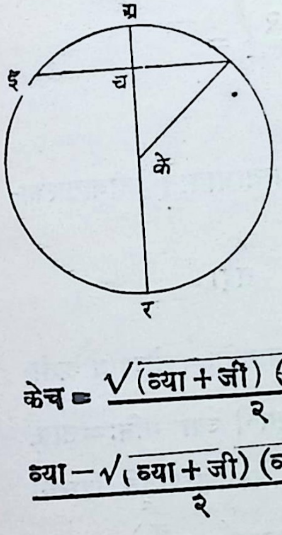
व्यासाच्छरोनाच्छर संगुणाच्च मूलं द्विनिघ्नं भवतीह जीवा।
जीवार्ध वर्गे शरभक्त युक्ते व्यास प्रमाणं प्रवदन्ति वृत्ते॥१००॥

उदाहरणम् ।

दशविस्तृति वृत्तान्तर्यत्र ज्या षण्मिता सखे ।
तत्रेषुं वद बाणाज्ज्यां ज्या बाणाभ्यां च विस्तृतिम् ॥

न्यासः । व्यासः १०। ज्या ६। लब्धा बाण मितिः १। अथ बाणान्लब्धाज्या ६। अथ ज्या बाणयोर्ज्ञातयोर्लब्धा वृत्त विस्तृतिः १०। इति मूलम् ।

अथ ज्या व्यासयोगान्तर घात मूलमित्यादि सूत्र वासना ।



अत्र केन्द्रम् = के, व्यासः = अर, शरः = अच जीवा= इउ, जीवार्द्धम् = इच = चउ अथ योगान्तराहति-वर्गान्तर मिति

$$\text{केच}^2 = \left(\frac{\text{व्यासः}}{२} + \frac{\text{जीवा}}{२}\right)\left(\frac{\text{व्या}}{२} - \frac{\text{जी}}{२}\right) \text{ वा,}$$

$$\text{केच}^2 = \frac{(\text{व्यास} + \text{जीवा})\,(\text{व्यास} - \text{जीवा})}{४} \text{ अतः}$$

$$\text{केच} = \frac{\sqrt{(\text{व्या} + \text{जी})\,(\text{व्या} - \text{जी})}}{२} \quad \text{शरः} = \frac{\text{व्या}}{२} - \text{केच} =$$

$$\frac{\text{व्या} - \sqrt{(\text{व्या} + \text{जी})\,(\text{व्या} - \text{जी})}}{२} \text{ अथ}$$

$\text{के उ}^2 - \text{केच}^2 = \text{चउ}^2$, वा $(\text{केउ} + \text{केच})\,(\text{केउ} - \text{केच}) = \text{चउ}^2$ परन्तु $\text{चउ}^2 = (\text{व्यासः} - \text{शरः})\ \text{शरः}$ $\text{केउ} + \text{केच} = \text{व्यासः} - \text{शरः}$ । $\text{केउ} - \text{केच} = \text{शरः}$ अतः अतः $\text{चउ} = \sqrt{(\text{व्यासः} - \text{शरः}).\ \text{शरः}}$ यतः $२\ \text{चउ} = \text{जीवा}$ अत उपपन्नम् जीवानयनम् ।

यतः $\text{चउ}^2 = (\text{व्यासः} - \text{शरः})\ \text{शरः}$ अतः $\frac{\text{चउ}^2}{\text{शरः}} = \text{व्यासः} - \text{शरः}$ अतः $\frac{\text{चउ}^2}{\text{शरः}} + \text{शरः} = \text{व्यासः}$ उपपन्नं सर्व्वम् ।

अथ श्रीसुधाकरोक्त्या चापस्यतुर्य्यांश गुणोऽष्टि वर्ग गुणो युतश्चाप गुणेन हीनः चापार्द्धजीवाभ्र समुद्र हत्या बाणाब्धि भक्तो धनुरस्फुटं स्वात् ॥ वा चाप खण्डोद्भव शिञ्जिनीया गजा हता चाप गुणोनिता सा लोकैर्हृता स्थूल तरंधनु स्यात्तस्मा द्विलोमाद्धनुरर्धजोवा ॥

इति सूत्र वासना ।

अथ कल्प्यते चापम्=य, चापगतिः=च अतो द्वितीय चापम्=य+च तथा त्रि=१ चापविश्लेष योगार्द्ध जीवे कोटिज्याफाहते मिथस्तिज्योद्धृते द्विघ्न्यौ चापज्या वियुतिर्युतिरित्यनेन । ज्यान्तरम्=२. ज्या $\frac{च}{२}$×कोज्या$\left(य+\frac{च}{२}\right)$ अनुपातेन रूपमितायां चापगतौ ज्यागतिः=$\frac{२\ ज्या\frac{च}{२}\times कोज्या\ \left(य+\frac{च}{२}\right)}{च}$=

=$\frac{ज्या\frac{च}{२}\times कोज्या\left(\left(य+\frac{च}{२}\right)\right.}{\frac{च}{२}}$ च=० अस्यां स्थितौ वैषम्याभावात् जीवातात्कालिको गतिः स्यात् एकरूपवेग सिद्धेः परन्तु यदा च=० तदा

$\left(\begin{matrix} ज्या\ \frac{च}{२}=\frac{च}{२} \\ कोज्याय=कोज्या\ \left(य+\frac{च}{२}\right)\end{matrix}\right)$ अतो रूपचापगतौ ज्यागतिः=कोज्याय अतोऽनुपातेन (य) अस्येष्टगतौ ज्या गतिः=ताय. : कोज्याय, तथा चापविश्लेष योगार्द्धज्ययोः कोटिज्ययोर्हतीयेस्तत्रिज्योद्धृते द्विघ्न्या कोटिज्या वियुतिर्युतिरित्यनेन । कोटिज्यान्तरम्=२ ज्या$\frac{च}{२}$×ज्या$\left(य+\frac{च}{२}\right)$अथाऽनुपातेन रूपसमायां चापगतौ कोटिज्या गतिः=$\frac{२\ ज्या\frac{च}{२}\times ज्या\left(य+\frac{च}{२}\right)}{च}$=

$\frac{ज्या\ \frac{च}{२}\times ज्या\left(य+\frac{च}{२}\right)}{\frac{च}{२}}$ यदि च=० स्यात्तदा वैषम्या भावात् कोटिज्या तात्कालिकी गतिः स्यात् परन्तु यदा च=०

तदा $\frac{च}{२}$ = ज्या $\frac{च}{२}$ तथा ज्या $\left\{य+\frac{च}{२}\right\}$ = ज्याय अतः रूप चापगतौ कोटिज्या गतिः = ज्याय, अतोऽनुपातेनेष्ट चापगतौ कोटिज्या गतिः = ताय० इति ।

अथ कल्प्य० ज्याय = $अ_1 य + अ_2 य^2 + अ_3 य^3 + अ_4 य^4 + अ_5 य^5 +$ + ...अथ पक्षयोस्तत्काल गती ताय. कोज्याय = $२ अ_2 . ताय + २·३ अ_3 . य.$ $ताय + ३·४ अ_4 . य^2 . ताय +$ ....तदा

ज्याय = $२अ_2 + २·३ अ_3 . य + ३·४ अ_4 . य^2 + ४·५ अ_5 य^3 + ५·६ अ_6 य^4 +$ . ..., वा, = ज्याय = $-(२अ_2 + २·३ अ_3 य + ३·४ अ_4 . य^2 + ४ ५ अ_5 य^3 +$ $+ ५·६ अ_6 य^4 +$ ...., अत्र यदा ज्याय = ० स्यात्तदा द्वितीय पक्षः = ० स्यात्तथा य = ० स्यादतोऽवगतम् $२ अ_2 = ०$ अतः $अ_2 = ०$

अथ ज्याय = $अ_1 य + अ_2 य^2 + अ_3 य^3 + अ_4 य^4 +$ ....अतः

$\frac{ज्याय}{य} = अ_1 + अ_2 य + अ_3 य^2 + अ_4 य^3 +$ ....तदा य = ० तदा $\frac{ज्याय}{य} = १$ इत्यादय शून्य समाः स्युः अतोऽवगतम् $अ_1 = १$, तथा $अ_2 . य, अ_3 य^2, अ_4 य^3$ इत्यादय शून्य समाः स्युः

अथ (ज्याय) अस्य मानयोः समीकरणेन जातं सरूप समीकरणम् ।

$अ_1 य + अ_2 य^2 + अ_3 य^3 + अ_4 य^4 + अ_5 य^5 + अ_6 य^6 + अ_7 य^7 +$ ...= $=(२·३. अ_3 य + ३·४. अ_4 . य^2 + ४·५. अ_5 य^3 + ५ ६ अ_6 . य^4 + ६. ७ अ_7 य^5 +$ + ... ,

अथ सरूप समीकरण सिद्धान्तेन

$$\left.\begin{array}{r} अ_1 = -२·३ अ_3 \\ अत\ अ_3 = -\frac{१}{२·३} \end{array}\right\} \left.\begin{array}{l} अ_2 = -३·४ अ_4 \\ अतः\ अ_4 = ० \end{array}\right\} \left.\begin{array}{l} अ_3 = -४ ५ अ_5 \\ अ_5 = -\frac{अ३}{४·५} \\ अ_5 = \frac{१}{२·३ ४·५} \end{array}\right\} \begin{array}{l} अ_4 = ५·६ अ_6 \\ अतः\ अ_6 = ० \end{array}$$

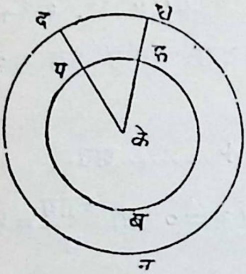
$$\left.\begin{array}{r} अ_5 = -६·७ अ_7 \\ अ_7 = -\frac{अ_5}{६·७} \\ अ_7 = -\frac{१}{२·३·४·५·६७} \end{array}\right\} \left.\begin{array}{l} अ_6 = -७-८ अ_8 \\ अतः\ अ_8 = ० \end{array}\right\} \begin{array}{l} अ_7 = -८·९ अ_9 \\ अ_9 = -\frac{अ ७}{८·९} \\ अ_9 = \frac{१}{२·३·४·५·६·७·८·९} \end{array}$$

अथ परिभाषा $१\cdot२\cdot३\cdot४ = \underline{|४}$

अथ उत्थापने कृते।

$$ज्याय = य - \frac{य^{३}}{\underline{|३}} + \frac{य^{५}}{\underline{|५}} + \frac{य^{७}}{\underline{|७}} + \frac{य^{९}}{\underline{|९}} + \frac{य^{११}}{\underline{|११}} + \frac{य^{१३}}{\underline{|१३}} - \ldots\ldots$$ तथा च कोटिज्याय

$$= १ - \frac{य^{२}}{२} + \frac{य^{४}}{\underline{|४}} - \frac{य^{८}}{\underline{|८}} - \frac{य^{१०}}{\underline{|१०}} + \frac{य^{१२}}{\underline{|१२}} - \ldots\ldots\ldots .$$ अथ



वृत्तयोः केन्द्रम् = के, इष्ट वृत्त व्यासार्द्धम् = केद = अ केप = १ (प फ) चापम् = ष, (द ध) चापम् = चा अनुपातेन चा = ष, अ, शरपूर्ण ज्ययोर्ज्ञाने चापस्यार्द्ध-तुर्यांशाष्टांशादीनां अर्थात् $\left\{\frac{न}{२}\right\}$ एतत्संख्यकास्यांशस्य जीवा सुखेन ज्ञातुं शक्यते यदि (न) मानं कोपि व्यक्तः पूर्णांको भवेत्तदा इति धेयम्। अथ चापपूर्णज्या = अ × २ ज्या $\frac{१}{२}$ ष = पू तथा चापार्द्ध पूर्णज्या = अ × २ ज्या $\frac{१}{४}$ ष = $\overset{।}{पू}$ तथा चापतुर्यांश पूर्णज्या = अ × २ ज्या $\frac{१}{८}$ ष = $\overset{॥}{पू}$ इत्यादि।

$$अथ\ ज्या \frac{१}{२}ष = \frac{ष}{२} - \frac{ष^{३}}{८.\underline{३}} + \frac{ष^{५}}{३२\underline{|५}} - \frac{ष^{७}}{१२८\underline{|७}} + \ldots\ldots\ldots$$

$$ज्या\ \frac{१}{४}\ ष = \frac{ष}{४} - \frac{ष^{३}}{६४\underline{|३}} + \frac{ष^{५}}{१०२४\underline{|५}} - \frac{ष^{७}}{१६३८४.\underline{|७}} + \ldots\ldots$$

$$ज्या\ \frac{१}{८}\ ष = \frac{ष^{३}}{५१२.\underline{|३}} + \frac{ष^{५}}{३२७६८\ \underline{|५}} - \ldots\ldots\ldots$$

अथ कल्प्य गुणकाः य, र, ल, तदा

$$य.\ पू = २\ अ\ \left\{\frac{य}{२}ष - \frac{य}{८}\ \frac{ष^{३}}{\underline{|३}} + \frac{य}{३२}\ \frac{ष^{५}}{\underline{|५}} - \frac{य}{१२८}\ \frac{ष^{७}}{\underline{|७}} \ldots\ldots\right\}$$

$$र.\ \overset{।}{पू} = २\ अ \left\{ \frac{र}{४} ष - \frac{र}{६४} \frac{ष^३}{\underline{|३}} + \frac{र}{१०२४} \frac{ष^५}{\underline{|५}} - \frac{र}{१६३८४} \frac{ष^७}{\underline{|७}} + \cdots\cdots \right\}$$

$$ल.\ \overset{॥}{पू} = २\ अ \left\{ \frac{ल}{८} . ष - \frac{ल}{५१२} \frac{ष^३}{\underline{|३}} + \frac{ल}{३२७६८} \frac{ष^५}{\underline{|५}} - \cdots\cdots \right\}$$

$$अथ\ य.\ पू + र.\ \overset{।}{पू} + ल.\ \overset{॥}{पू} = २\ अ \left\{ \left(\frac{य}{२} + \frac{र}{४} + \frac{ल}{८} \right) \right.$$

$$\left. ष - \left(\frac{य}{८} + \frac{र}{६४} + \frac{ल}{५१२} \right) \frac{ष^३}{\underline{|३}} + \left(\frac{य}{३२} + \frac{र}{१०२४} + \frac{ल}{३२७६८} \right) \frac{ष^५}{\underline{|५}} \right\}$$

अत्र यदि $\frac{य}{२} + \frac{र}{४} + \frac{ल}{८} = \frac{१}{२}$ भवेत्तथा $\frac{य}{८} + \frac{र}{६४} + \frac{ल}{५१२} = ०$ अपिच $\frac{य}{३२} + \frac{र}{१०२४} + \frac{ल}{३२७६८} = ०$ भवेत् तदा चतुर्थादि खण्डं विहाय स्वल्पान्तरात् द्वितीय पक्षः = अ. ष = चा अतस्तदानीं स्वल्पान्तरात् चा = य पू + र $\overset{।}{पू}$ + ल $\overset{॥}{पू}$ अथ

$$\left.\begin{matrix} \frac{य}{२} + \frac{र}{४} + \frac{ल}{८} = \frac{१}{२} \\ ४ य + २ र + ल = ४ \end{matrix}\right\} \left.\begin{matrix} \frac{य}{८} + \frac{र}{६४} + \frac{ल}{५१२} = ० \\ ६४ य + ८ र + ल = ० \end{matrix}\right\} \begin{matrix} \frac{य}{३२} + \frac{र}{१०२४} + \frac{ल}{३२७६८} = ० \\ १०२४ य + ३२ र + ल = ० \end{matrix}$$

अथ

$$\left.\begin{matrix} ४य + २ र + ल = ४ \\ ६४ य + ८र + ल = ० \\ १०२४ य + ३२र + ल = \overset{।}{०} \end{matrix}\right\} \left.\begin{matrix} ६० य + ६ र = -४ = ०-\overset{।}{४} \\ ९६० य + २४र = ० = ० - ० \\ २४० य + ६ र = \overset{०}{४} = ० \\ १८० य = ४ = \overset{०}{४} - (-४) \end{matrix}\right\} \begin{matrix} अतः\ य = \frac{४}{१८०} = \frac{१}{४५}\ तथा \\ २४० य + ६ र = ०,\ वा \\ ४० य + र = ०,\ वा \\ \frac{४०}{४५} + र = ०\ अतः\ र = -\frac{४०}{४५} = -\frac{८}{९} \end{matrix}$$

तथा $६४ य + ८ र + ल = ०$, वा $\frac{६४}{४५} - \frac{६४}{९} + ल = ०$, वा $\frac{६४}{४५} - \frac{३२०}{४५} + ल = ०$

वा $- \frac{२५६}{४५} + ल = ०$, अतः $ल = \frac{२५६}{४५} = \frac{(१६)^२}{४५}$ अथ

चा = पू. य + $\overset{।}{पू}$ र + $\overset{॥}{पू}$. ल, वा, $चा = \frac{पू}{४५} - \frac{८\overset{।}{पू}}{९} + \frac{\overset{॥}{पू}.(१६)^२}{४५}$ वा,

$$\text{चा}=\frac{\text{पू}}{४५}-\frac{४०\text{पू}'}{४५}+\frac{(१६)^2\text{पू}''}{४५}=\frac{\text{पू}+(१६)^2\text{पू}''-४०\text{पू}'}{४५}$$ उपपन्नः प्रथम प्रकारः।

अथ यदि कल्प्य० $\text{ल}=०$ तदा $\text{पू. य}+\text{पू}'.\text{ र}+\text{पू}''\text{ल}$

$$=\text{र अ}\left\{\left(\frac{\text{य}}{\text{र}}+\right)\text{ष}-\left(\frac{\text{य}}{८}+\frac{\text{र}}{६४}\right)\frac{\text{ष}^3}{३}+\left(\frac{\text{य}}{३२}+\frac{\text{र}}{१०२४}\right)\frac{\text{ष}^५}{५}-\ldots\ldots\right\}$$

अत्रापि

यदि $\frac{\text{य}}{२}+\frac{\text{र}}{४}=\frac{१}{२}$ तथा $\frac{\text{य}}{८}+\frac{\text{र}}{६४}=०$ स्यात् तदाग्रिम खण्डानां त्यागे स्वल्पा-नारात् $\text{पू. य.}+\text{पू}'.\text{ र}+\text{पू}''\text{ल}=\text{अ. ष}$ अतः $\text{चा}=\text{पू. य}+\text{पू}'\text{ र}$ स्वल्पान्तरादिति।

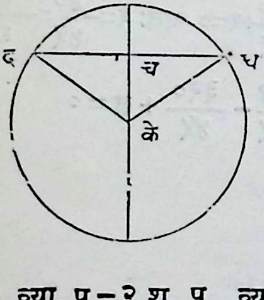
$\frac{\text{य}}{२}+\frac{\text{र}}{४}=\frac{१}{२}$ अत २ य + र = २ $\}$ ६ य = −२ = ० − २ अतः $\text{य}=-\frac{१}{३}$ अतः

$\frac{\text{य}}{८}+\frac{\text{र}}{६४}=०$ अतः ८ य + र = ० $\}$ ८य + र = ०, वा $-\frac{८}{३}+\text{र}=०$ अतः $\text{र}=\frac{८}{३}$

अतः $\text{चा}=\text{पू. य}+\text{पू}'.\text{ र}$, वा, $\text{च}=-\frac{\text{पू}}{३}+\frac{८\text{पू}'}{३}=\frac{८\text{पू}'-\text{पू}}{३}$ उपपन्नो द्वितीय प्रकारः।

अथ कस्यचित् धनुर्जीवान्तरा द्व्यासनिहताच्छरजीवयोः। घातेन विगुणेनाद्यादङ्घ्रिः स्पष्ट धनुः फलम्॥

इति सूत्र वासना।



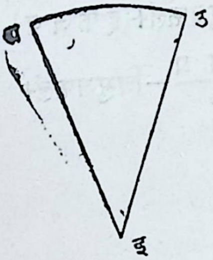
अथ (द च ध न) धनुः क्षेत्रस्य फलानयनं क्रियते द न ध=चा, के $\text{च}=\frac{\text{व्या}}{२}-\text{श}\frac{\text{व्या}-२\text{ श}}{२}$ (के द ध) त्रिभुज फलं$=\frac{\text{व्या. द ध}-२\text{ श. द ध}}{४}$ पू=द ध (के द ध) क्षेत्र फलं$=\frac{\text{व्या. चा}}{४}$ धनुः क्षेत्र फलम्$=\frac{\text{व्या. चा}}{४}$

$$-\frac{\text{व्या. पू}-२\text{ श. पू}}{४}=\frac{\text{व्या}(\text{चा}-\text{पू})+२\text{ श. पू}}{४}$$ उपपन्नम्।

अथ गुरुवरोक्तस्य वेधाधो व्यास दलयोर्वर्गयोत्पदेनवै । अधोवृत्तं हतं भक्तं द्वाभ्यां पृष्ठ फलं भवेत् ॥

इति सूत्रस्य वासना ।

अथ समसूची पृष्ठ फलानयनं क्रियते । अथ यदि वृत्ताधारा समसूची तथा छेदिता भवेत् यथा छेदनमार्गं कस्मिंश्चिदेकस्मिन् सूची कर्णे शीर्षात्तलपर्यन्तंपतेत् तदा



तथा भूतायाः तस्याः सूच्याः कस्मिंश्चित्सरलधरातले प्रसारणे कृते ईदृशं समक्षेत्रं स्यात् अतोऽस्य क्षेत्रस्य यत्फलं तदेव सूचीपृष्ठ फलं भवितुमर्हति परन्तु (इ) विन्दोः (अउ) वक्ररेखां यावत् या रेखा भवेयुस्ताः सूची कर्ण समाएव स्युः तथा (अउ) वक्ररेखा सूच्या धारवृत्त परिधिः स्यात् एतेन स्पष्टमवसीयते यत (इ) विन्दोः सूचीकर्ण व्यासार्द्धेन यद्वृत्तं स्यात्तदीय चापमेव (अ उ) वक्रारेखा अतः क्षेत्र फलम्=

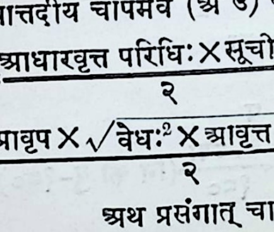
$$=\frac{\text{आधारवृत्त परिधिः}\times\text{सूची कर्णः}}{२}=\text{सूची पृष्ठ फलम्}, \text{ वा}$$

$$\frac{\text{आवृप}\times\sqrt{\text{वेधः}^2\times\text{आवृत्त व्यास दलं}^2}}{२}=\text{सूचीपृष्ठ फलम्} \text{। उपपन्नम् ।}$$

अथ प्रसंगात् चापीय वहुभुज क्षेत्र फलानयनं श्रीसुधाकरोक्तम् ।

द्विरहिताखिलदोर्म्मितिसंगुणा खगजचन्द्रमितिश्च तयोनिता ।
सकल कोणयुति स्त्रिगुणा हता परिधिखण्ड गुणा विहता सदा ॥
खाष्टेन्दुभिस्तत्र फलं भवेद्वै स्वगोल पृष्ठे वहुचाप के च ।
इदं मदीयं फलसाधनं हि आलोकनीयं कृपया बुधेन ॥२॥

अत्र वासना । अथाभीष्ट गोलपृष्ठे क्षेत्रम् ।



अत्र सर्वाणि मह द्वृत्तान्येव सन्ति, गोल परिधिः=प गोलव्यासः=व्या, वप्राणा मध्यान्तर चापानि (दध), (नप), (फव) अथ $<$प्र=(प्र) समाअंशाः, $<$द्वि= =द्विसमाअंशाः $<$तृ=(तृ) समाअंशाः, परिध्यंशाः= =३६० अथानुपातः $\frac{\text{प}\times\text{प्र}}{३६०}$=द ध, $\frac{\text{प}\times\text{द्वि}}{३६०}$=फ व,

$\frac{\text{प}\times\text{तृ}}{३६०}$=न प, $\frac{\text{प}\times१८०}{३६०}=\frac{\text{प}}{२}$ $\triangle$अ इ उ=त्रिभु,

कल्पितं अथ वप्रे व्यासो मध्यान्तर चाप गुणित स्त्रिवत्यनेच (अ द च ध) वप्र फलम् $= \frac{\text{व्या. प. प्र}}{३६०}$, (इ फ ज व) वप्र फलम् $= \frac{\text{व्या. प. द्वि}}{३६०}$ (उ न छ प) वप्र फलम् $= \frac{\text{व्या. प. प्र}}{३६०}$ अथ गोलीत्य रेखागणित युक्त्या (अ इ उ), (च छ ज) इमे सम्मुखगे त्र्यस्रे समेस्तः अतो गोलार्द्ध पृष्ठ फलम् = (अ द च ध) फल-त्रिभुजफलं + (इ फ ज व) फलं − त्रिभुफलं + (उ न छ प) फलं वा $\frac{\text{व्या. प} \times १८०}{} = \frac{\text{व्या. प. प्र}}{३६०}$ − त्रिभुजफलं +

$+ \frac{\text{व्या. प. द्वि}}{३६०}$ त्रिभुजफलं $+ \frac{\text{व्या. प. तृ}}{३६०}$, वा

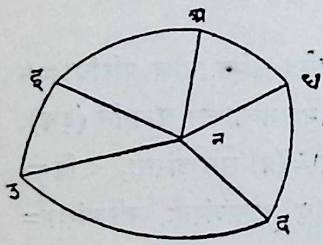
$\frac{\text{व्या. प} \times १८०}{३६०} = \frac{\text{व्या. प}}{३६०}(\text{प्र} + \text{द्वि} + \text{तृ}) - २$ त्रिभुज फलम् अतः

२ त्रिभु फलम् $= \frac{\text{व्या. प}}{३६०}(\text{प्र} + \text{द्वि} + \text{तृ}) - \frac{\text{व्या. प. १८०}}{३६०}$, वा

२ त्रिभुफलम् $= \frac{\text{व्या. प}}{३६०}$(निखिल कोण युतिः − १८०) $= \frac{\frac{\text{प}}{२}.\text{व्या}}{१८०}$(नि को यु − १८०)

त्रिभु फलम् $= \frac{\frac{\text{प}}{२}.\text{व्या}}{१८० \times २}(\text{निकोयु} - १८०) = \frac{\frac{\text{प}}{२} \frac{\text{व्या}}{२}(\text{निकोयु} - १८०)}{१८०}$

एतेन गोलप्रकाशस्थ श्री नीलाम्बर शर्म कृतं निखिल कोणयुतिर्भदत्यो नितेत्यादि सूत्र मुपपन्नम्। अथ कल्प्य० बहुभुज क्षेत्रं गोलपृष्ठे (अइ उदध)



अत्र क्षेत्रान्तः कस्मिंश्चित् (न) विन्दौ कोण प्राप्तानि वृत्तानि कृतानि सन्ति। पूर्वोक्त सिद्धान्तेन △ (अइन) फलं $= \frac{\text{प}}{२} \frac{\text{व्य}}{२}(\text{नि को यु}_1 - १८०) \div १८०$

△ (इनुन) फलं $= \frac{\text{प}}{२} \frac{\text{व्या}}{२}(\text{निकोयु}_2 - १८०) \div १८०$

△ (उनद) फलं $= \frac{\text{प}}{२} \frac{\text{व्या}}{२}(\text{निकोयु}_3 - १८०) \div १८०$

$\triangle$(दधन) फलं $= \frac{प}{२} \frac{व्या}{२}$ (नकोयु$_४$ − १८०) ÷ १८०

$\triangle$(धनश्र) फलं $= \frac{प}{२} \frac{व्या}{२}$ (निकोयु$_५$ − १८०) ÷ एषां योगो $= \frac{प}{२} \frac{व्या}{२}$ (निकोयु$_१$ + + निकोयु$_२$ + निकोयु$_३$ + निकोयु$_४$ + निकोयु$_५$ − त्रिभुज संख्या १८०) ÷ १८०

परन्तु त्रिभुज निखिल कोण युतीनां योगः = वहुभुज क्षेत्रज निखिलकोण युतिः + (न) विन्दुग निखिल कोणयु परन्तु (न) विन्दुगनिखिल कोणयुतिः = ४ × <स = ३६० तथा त्रिभुज संख्या = वहुभुज क्षेत्र भुजसंख्या अतस्त्रिभुज निखिलकोण युतीनां योगः = वहुभुज निखिलकोण युतिः + ३६० − भुजसंख्या × १८० = निखिल कोण युतिः + २ × १८० − भुसं × १८० = निकोयु − १८० (भुसं − २) अतो वहुभुज

फलम् $= \frac{व्या}{२} \frac{प}{२}$ { निखिल कोण युति − १८० (भुज सं − २) } ÷ १८०

उपपन्नं सर्व्वम् ॥

अथ मूलम् ।

करण सूत्रं वृत्तत्रयम् ।

त्रिद्व्यंकाग्निनभश्चन्द्रै १०३६२३ स्त्रिबाणाष्टयुगाष्टभिः ८४८५३ ।
वेदाग्निपञ्चखाश्वैश्च ७०५३४ खखाभ्राभ्ररसैः ६०००० क्रमात् ॥१०१॥

बाणेषुनख वाणैश्च ५२०५५ द्विद्विनन्देषु सागरैः ४५९२२ ।
कुरामदश वेदैश्च ४१०३१ वृत्त व्यासे समाहते ॥१०२॥

खखखाभ्रार्क १२०००० संभक्ते लभ्यन्ते क्रमशो भुजाः ।
वृत्तान्तस्त्र्यस्र पूर्वाणां नवास्रान्तं पृथक् पृथक् ॥१०३॥

उदाहरणम् ।

सहस्र द्वितय व्यासं यद्वृत्तं तस्य मध्यतः ।
समत्र्यस्रादिकानां मे भुजान् वद पृथक् पृथक् ॥

न्यासः। व्यासः २०००। लब्धं त्र्यस्रे भुजमानम् $\begin{matrix}\text{१७३२}\\\text{१}\\\text{२०}\end{matrix}$ चतुरस्रे $\begin{matrix}\text{१४१४}\\\text{१३}\\\text{२०}\end{matrix}$ पञ्चास्रे $\begin{matrix}\text{११७५}\\\text{१७}\\\text{३०}\end{matrix}$ षडस्रे १००० सप्तास्रे $\begin{matrix}\text{८६७}\\\text{७}\\\text{१२}\end{matrix}$ अष्टास्रे $\begin{matrix}\text{७६५}\\\text{२१}\\\text{३०}\end{matrix}$ नवास्रे $\begin{matrix}\text{६८३}\\\text{१७}\\\text{२०}\end{matrix}$ (२६ क्षे० दर्शनं) च। एवमिष्ट व्यास एभ्योऽन्या अपि जीवाः सिद्ध्यन्ति। तास्तु गोले ज्योत्पत्तौ वक्ष्ये ॥इति।

त्रिद्व्यं काग्निनभश्चन्द्रैरित्यादि सूत्र वासना—

अथ वृत्ते या पूर्णज्या सैव वृत्तान्तर्गत क्षेत्रस्य भुजः स्यात्। आचार्यैः षड्युत (६००००) व्यासार्द्धे वृत्तान्तस्त्र्यस्र पूर्वाणां भुजमानीयतेऽभीष्ट व्यासार्द्धे परिणामिताः अत उक्तं वृत्त व्यासे समाहत इत्यादि।

अथ रूप व्यासार्द्धे भुज प्रमाणमानीय तत् षड्युत व्यासार्द्धे परिणाम्यते। $\frac{\text{भुजः}\times\text{६००००}}{\text{१}}$ = पठित भुजः एतेनावगतम् रूप व्यासार्द्धे यद्भुजप्रमाणं तत् षड-युतघ्नं पठित भुज प्रमाणं स्यात् तद्यथा।

अथ वृत्तान्तर्गत समत्रिवाहुक भुजः=परिधि त्र्यंश पूर्णज्या स्यात् परिधित्र्यंशस्तु=१२०° वृत्तान्तरेतादृशं सरल जात्यं दृश्यते यत्र भुजः=पूर्णज्या ६०°, कोटिः=पूर्णज्या १२०° कर्णः=व्यासः अतः $\sqrt{\text{व्या} - \text{पूज्या}^{3}\ \text{६०}^\circ}$ =पूज्या १२०° परन्तु ६०° = $\frac{\text{व्या}}{\text{२}}$ इति व्यासार्द्धो परि समत्रिवाहुकरचनया स्पष्टम्। अतः $\sqrt{\text{३}}$=पूज्या १२०°

दशमलवरीत्या स्वल्पान्तरात् $\sqrt{\text{३}}$=१.७३२०५ अतः पठित भुजः=१०३९२३·० वा, स्वल्पान्तरात् भुजः पठितः=१०३९२३ उपपन्नम्। वृत्तान्तर्गत चतुरस्र भुजस्तु वृत्त-पाद पूर्णज्या स्यात् अर्थात् पूर्णज्या ९०° स्यात् परन्तु $\sqrt{\text{२ त्रि}^{2}}$=पूर्णज्या ९०°

अतः $\sqrt{२}$ = पूर्ण ज्या ६०°

२ (१.४१४२१

२४)१००
२८१)४००
२८२४)११६००
२८२८२)६०४००
२८२८४१)३८३६००
१००७५६००

दशमलववरीत्या स्वल्पान्तरात् $\sqrt{२}$ = १.४१४२१ अतः पठित भुजः = ८४८५२.६ वा, स्वल्पान्तरात् पठित भुजः = = ८४८५३ उपपन्नम् ।

वृत्तान्तर्गत पञ्चास्र भुजस्तु = परिधि पञ्चांश पूर्णज्या, परिधि पञ्चांशः = ७२° पूर्णज्या ७२° = २. ज्या ३६° अथ द्र० ज्योत्पत्तिः ।

$$\text{अर्द्धज्या } ३६° = \sqrt{\frac{५ \text{ त्रि}^2 - \sqrt{५}\,\text{त्रि}^४}{८}} = \sqrt{\frac{५ - \sqrt{५}}{८}} = \sqrt{\frac{४० - ८\sqrt{५}}{६४}} =$$

$$= \sqrt{\frac{४० - ८\sqrt{५}}{८}}$$

अथ दशमलवरीत्या स्वल्पान्तरात् $\sqrt{५}$ = २.२३६०६७ अतः

$८\sqrt{५}$ = १७.८८८७।_३६, $४० - ८\sqrt{५}$ = २२.१११४६४ अतो दशमलव रीत्या

स्वल्पान्तरात् $\sqrt{४० - ८\sqrt{५}}$ = ४.७०२२८, $\sqrt{\frac{४० - ८\sqrt{५}}{८}}$ = .५८७७८ = ज्या ३६°

अतः पूर्ण ज्या ७२° = १.१७५५७ अतः पठित भुजः = ७०५३४.२ वा,

स्वल्पान्तरात् पठित भुजः = ७०५३४ उपपन्नम् । अथ वृत्तान्तर्गत षडस्र भुजः = परिधि षष्ठांश पूर्णज्या परिधिषष्ठाशः = ६०°

पूर्णज्या ६०° = $\frac{\text{ज्या}}{२}$ = १ अतः पठितभुजः = ६००००

अथ तिष्ठतुतावत्सप्तास्र भुजानयन वासना ।

अष्टास्रभुजानयन वासनोच्यते । वृत्तान्तर्गताष्टास्र भुजः = परिध्यष्टांश पूर्ण-ज्या $\frac{\text{परिधिः}}{८}$ = ४५° त्रिज्या वर्गार्द्ध पदं शर वेद भाग ज्या = $\sqrt{\frac{१}{२}}$ तथा च कोज्या

$४५° = \sqrt{\frac{१}{२}}$ अत उत्क्रमज्या $४५° = १ - \sqrt{\frac{१}{२}}$ अथ $\because$ ज्या^{2} + उ^2 = पूज्या^{2} अतः

$भुज^2 = \frac{१}{२} + \left(१ - \sqrt{\frac{१}{२}}\right)^2 = \frac{१}{२} + १ + \frac{१}{२} - २\sqrt{\frac{१}{२}} = २ - २ \times \sqrt{\frac{२}{४}} = २ -$

$- \frac{२\sqrt{२}}{२} = २ - \sqrt{२}$ अतो भुजः $= \sqrt{२ - \sqrt{२}}$ अथ दशमलवरीत्या स्वल्पान्तरात्

$२ - \sqrt{२} = ०५८५७८७$ अतो दशमलव रीत्या $\sqrt{२ - \sqrt{२}} = .७६५३६$ = भुजः स्वल्पान्तरात् अतः पठित भुजः = ४५६२१.६ वा, पठित भुजः = ४५६२२ उपपन्नम् ।

अथ सप्तास्रभुज वासना—

वृत्तान्तर्गत समसप्तास्रभुजः = वृत्त परिधि सप्तांश पूर्णज्या = २ × अर्धज्या $\left(\frac{परिधिः}{१४}\right)$

$\frac{परिधिः}{१४} = \frac{३६०}{१४} = \frac{१८०}{७} = २५°।४२'।५१'' + \frac{३}{७}$ एषामंशानां ज्यां आचार्योक्त प्रकारेण नवति संख्यकाः ज्याः मत्वा आनीय द्वाभ्यां गुणयेत् तथा भूतातां षड्युत व्यासार्द्धे परिणाम्य पठितभुजप्रमाणमुपपादनीयम । अथवा सुखार्थं द्रष्टव्या तत्वविवेके स्पष्टाधिकारे ज्यासारिणी तस्यां त्रिज्या = ६० स्वीकृतास्ति अतः ज्या २५° = = २५।२१।२५।३२।४० तथा ज्या २°६ = २६।१८।८।१०।४ अनयोरन्तरं = भोग्यखण्डम् = ०।५६।४२।३७।२४ अथ स्वल्पान्तरात् $४२'।५१'' + \frac{३}{७} = ४२'।५५''$ इति स्वीक्रियते ।

अथ $४२'।५५'' = २५७५''$ अथानुपातः गतेष्टज्ययोरन्तरम =

$= \frac{भोग्य खं \times २५७५''}{३६००''} = \frac{भोखं \times १०३}{१४४} = \frac{(०।५६।४२।३७।२४।) \times १०३}{१४४} = ०।४०।३३।४६।$

१५ अथ इष्टज्या = ज्या २५° + ज्यान्तरम् = (२५।२१।२५।३२।४०) + (०।४०।३३।४। १५) = २६।१।५६।२१।५५ अतः ६० = त्रिज्यायां भुजः = ५२।३।५८।४३।५० अथानुपातेन पठित भुजः = $\frac{भुजः \times ६००००}{६०}$ = भुजः × १००० = ५२०६६।१८.५० ३३.२० वा स्वल्पान्तरात् पठित भुजः = ५२०५५ उपपन्नम् । अथैवमेव नवास्रभुजप्रमाणमप्युपपादनीयम् । तद्यथा द्र० उक्त ज्यासारिणी ज्या२°० = २० ३१।१६।२१।२३। भुजः =

=२×ज्या २° = ४१।२।३२।४२।४६। यतो वृत्तान्तर्गत समनवास्रभुजः = वृत्तपरिधि नवांश पूर्णज्या = २×ज्या $\left(\frac{\text{परि}}{१८}\right)$ $\frac{\text{परि}}{१८} = \frac{३६०°}{१८} = २०°$ अतः। अथोक्तरीत्या पठित भुजः = भुज × १००० = (४१।२।३२।४२।४६) × १००० = ४१०४२।२५।१२।४६। ४०, वा, स्वल्पान्तरात् पठित भुजः = ४१०३१ उपपन्नं सर्व्वं संशोधक टिप्पणीचोपपन्ना इति।

अथ मूलम्।

अथ स्थूल जीवाज्ञानार्थं लघुक्रिया।

चापोन निघ्नपरिधिः प्रथमाह्वयःस्यात्
पञ्चाहतः परिधिवर्गचतुर्थभागः।
आद्योनितेन खलु तेन भजेच्चतुर्घ्न-
व्यासाहतं प्रथममाप्तमिह ज्यका स्यात् ॥१०४॥

उदाहरणम्।

अष्टा दशांशेन वृत्तेः समानमेकादिनिघ्नेन च यत्र चापम्।
पृथक् पृथक् तत्र वदाशु जीवां खार्कैर्मितं व्यासदलं च यत्र ॥

न्यासः। व्यासः २४०। अत्र परिधिः ७५४। अस्याष्टादशांशेन पृथक् पृथगेकादिगुणितेन तुल्ये धनुषि ज्याः साध्याः। अथवात्र सुखार्थं परिधेरष्टादशांशेन परिधिं धनूषि चापयन्दर्य ज्याः साध्यन्ते तथापि ता एव भवन्ति। अपवर्त्तिते न्यासः। परिधिः १८। चापानि १।२।३।४।५।६।७।८ ६। यथोक्त करणेन लब्धानि ज्यमानानि ४२ ८२।१२०।१५४।१८४।२०८।२२६।२३६। २४०।

अथ चपोननिघ्न परिधिः प्रथमाह्वयः स्यादित्यादि सूत्र वासना—

सा च संशोधक शोधितायां लीलावत्यां विलोक्या। अथ अत्राचार्यैस्सुखार्थं गणिते परिधिर्धनूंषि च केनचित्समाङ्केनापवर्त्य गृहीतानि व्यास स्त्वालापित एव

गृहीतः परन्तु एभ्यो या ज्याः स्युः ताएव अनपवर्त्तित परिधि धनुर्भ्य आलापित व्यासाच्च स्युरित्यत्र का युक्तिरित्याशंक्याह। परिधिं धनूंषि व्यासं चापवर्त्त्य या ज्याः स्युस्ता अपवर्तित व्यासे स्युरितिस्फुटम्। ताएव परिणामिता अनपवर्तित व्यासे स्युरित्यतिरोहितं धीमताम्।

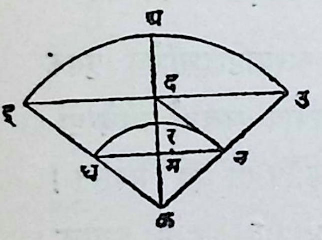
तद्यथा अपवर्त्तित व्यासे ज्या $=\text{ज्या}'$ तथा चापम् $=\text{चा}'$ तथा परिधिः $=\text{प}'$

अपवर्त्तित व्यासः $=\text{व्या}'$, $\text{ज्या}'=\dfrac{4\,\text{व्या}'\times\text{चा}'(\text{प}'-\text{चा}')}{\dfrac{5\text{प}'^{2}}{4}-\text{चा}'(\text{प}'-\text{चा}')}$ अतः अनपवर्त्तित व्यांसे

$$\text{ज्या}=\frac{\text{अनप व्यासः}\times 4\,\text{व्या}'\times\text{चा}'(\text{प}'-\text{चा}')}{\text{व्या}'\left\{\dfrac{5\text{प}'^{2}}{4}-\text{चा}'(\text{प}'-\text{चा}')\right\}}=\frac{\text{अनपवर्त्तित व्यासः}\ 4\,\text{चा}'(\text{प}'-\text{चा}')}{\dfrac{5\text{प}'^{2}}{4}-\text{चा}'(\text{प}'-\text{चा}')}$$

इति एतेन सर्व्वं निरवद्यम् ॥

अथ संशोधकशोधित लीलावतीस्थ टिप्पणी गतस्य दोः कोटि भागरहिताभिहताः खनागचन्द्रा इत्यादेः श्री श्री पत्युक्त सूत्रस्य वासना।



वृत्तयोः केन्द्रम् $=$ के व्यासार्द्धम्$_1=$ इके, व्यासार्द्धम्$_2=$ र ध के $=$ इके $<$ इकेअ $=$ $<$ अकेउ अतः इद $=$ दउ (इकेउ) त्रिभुजे यतः $\dfrac{\text{इद}}{\text{दउ}}=\dfrac{\text{केन}}{\text{नउ}}$ अतः इके, दन, रेखे सामान्तरेस्तः (रे.६अ$_2$सा) तथा इउ, चन, रेखयोः समान्तरत्वं स्पष्टमेव अतः (धनदइ) समानान्तर चतुर्भुजम्। अतः इद $=$ धन (रे^{1} अ ३४ सा) एतेनायं सिद्धान्तोऽवतरितः इष्टव्यासर्द्धे या चापपूर्णज्या सैव द्विगुणितेष्ट व्यासार्द्धे चापार्द्धस्यार्द्धज्या चापन्त्वत्रांशात्मकं ज्ञेयम्।

अथ श्रीपतिभिरत्र त्रिघ्नो व्यासः परिधिरिति स्वीक्रियते अतस्तन्मते १२० $=$ व्यासे भांश प्रमाणमेव परिधि प्रमाणमिति स्फुटं यतः ३ $\times$ १२० $=$ ३६० अतः अथ यदि १२० $=$ त्रिज्यायां अर्थात् २४० $=$ व्यासे भुजांशानां अर्धज्यापेक्षिता तदा १२० $=$

व्यासं, ३६० = परिधिं, २ भुजांश = चापं प्रकल्प्य चापोननिघ्न परिधिरित्यादिना जीवा साध्या सैवापेक्षितार्द्धज्या स्यात्। इति स्फुटमेव।

अथ प्रथमाह्वयः = २ भु (३६० = २भु) तथा $\frac{५ \text{ परिधि}^2}{४}$ = १६२००० अत उक्त-

रीत्या ज्या = $\frac{१२० \times ४ \times २भु\ (३६० - २\ भु)}{१६२००० - २\ भु\ (३६० - २\ भु)} = \frac{१२० \times ४ \times २\ भु\ (१८० - भु)}{८१००० - २भु\ (१८० - भु)} =$

$= \frac{१२० \times भु\ (१८० \times भु)}{१००२५ - \frac{भु(१८० - भु)}{४}}$

इयमेव भुजज्या १२० = त्रिज्यायामिति यत्र भुज भागागृहीता स्तत्र यदि कोटि भागा एव गृहीता भवेयुस्तदा कोटिज्या स्यादित्युपपन्नम् सर्व्वम्।

अथ मूलम्।

व्यासाब्धि घातयुतमौर्व्विकया विभक्तो
जीवाङ्घ्रि पञ्च गुणितः परिधेस्तु वर्गः।
लब्धोनितात् परिधि वर्ग चतुर्थ भागा
दाप्ते पदे वृत्ति दलात् पतिते धनुः स्यात् ॥१०५॥

उदाहरणम्।

विदिता इह ये गुणास्ततो वद तेषामधुना धनुर्मितीः।
यदितेऽस्ति धनुर्गुण क्रियागणिते गाणितिकाति नैपुणम् ॥

न्यासः। ज्याः ४२।८२।१२०।१५४।१७५।२०८।२२६।२३६।२४०। स एवापवर्त्तित परिधिः १८। अतो ज्ञातानि धनूंषि १।२।३।४।५।६।७।८।९। एतानि परिध्यष्टादशांशेन गुणितानि वास्तवानि स्युः। इति क्षेत्र व्यवहारः। इति मूलम्।

अथ व्यासाब्धिघात युतमौर्व्विकया विभक्त इत्यादि सूत्र वासना—

आद्योनितेन खलुतेन भजेदित्यादिना ज्या = $\frac{४\ \text{व्यास} \times प्र}{\frac{५प^2}{४} - प्र}$ अतः

$\frac{\text{ज्या}}{४} \times ५ \text{ प}^2 - \text{ज्या प्र} = ४ \text{ व्या} \times \text{प्र}$ अतः $\left\{ \frac{\frac{\text{ज्या}}{४} \times ५ \text{ प}^2}{४ \text{ व्या} + \text{ज्या}} = \text{प्रथमः} \right.$

$\frac{\text{ज्या}}{४} \times ५ \text{ प}^2 = (४ \text{ व्या} + \text{ज्या}) \text{ प्र}$ अतः

पूर्वार्द्धमुपपन्नम् । अथ चापोन निघ्न परिधिः प्रथमाह्वयः स्यादित्यनेन चा (प—चा)= =प्र, वा, चाप—चा^{2}=प्र, वा, चा^{2}—चा प = —प्र वर्ग पूरणेन चा^{2}—चा प+ $+\frac{\text{प}}{४} = \frac{\text{प}^2}{४} - \text{प्र}$, पक्षयोर्मूले चा$-\frac{\text{प}}{२} = \mp\sqrt{\frac{\text{प}^2}{५} - \text{प्र}}$ अतः चा$=\frac{\text{प}}{२}\mp$ $\mp\sqrt{\frac{\text{प}^2}{४} - \text{प्र}}$

एतेन चापस्य द्विविधं मानमुप लभ्यते परन्तु तयोर्मानयोर्योगः परिधि समः प्रत्यक्षतो दृश्यते एवं सति एकविधमानज्ञानेन द्वितीयं मानं स्वयमेव ज्ञातं भवति अत एवाचार्यैस्तथैवोक्तम् । उपपन्नम् । इति क्षेत्र व्यवहारः ॥

अथ मूलम् ।

अथ खात व्यवहारे करण सूत्रं सार्धार्या ।

गणयित्वा विस्तारं बहुषु स्थानेषु तद्युतिर्भाज्या ।
स्थानकमित्या सममितिरेवं दैर्घ्ये च वेधे च ॥१०६॥
क्षेत्र फलं वेधगुणं खाते घनहस्त संख्या स्यात् ।

उदाहरणम् ।

भुजवक्रतया दैर्घ्यं दशेशार्क करैर्मितम् ।
त्रिषु स्थानेषु षट् पञ्चसप्तहस्ता च विस्तृतिः ॥

यस्य खातस्य वेधोऽपि द्विचतुस्त्रिमितः सखे ।
तत्र खाते कियन्तः स्युर्घनहस्ताः प्रचक्ष्व मे ॥

न्यासः । अत्र समितिकरणेन विस्तारे हस्ताः ६। दैर्घ्ये ११। वेधे च ३। (२७ क्षे० दर्शनम्)। लब्धा घन हस्तसंख्या १९८।

अथ खात व्यवहार वासना—

गणयित्वा विस्तारं बहुषु स्थानेष्वित्यादि प्रथम सूत्रं तारतम्येनैवोक्तम्। अथ फले यादृशः समकोष्ठोगृहीतस्तादृश एव समकोष्ठः स्वभुज समवेध विशिष्टो घनफले गृहीतः अनया परिभाषया क्षेत्र फलं वेध गुणं खाते घनहस्त संख्या स्यादिति स्पष्ट मुपपद्यते। इति ॥

अथ मूलम्।

करण सूत्रं वृत्तम्।

मुखज तलज तद्युतिज क्षेत्र फलैक्यं हृतं षड्भिः ॥१०७॥

क्षेत्रफलं सममेत द्वेधगुणं घनफलं स्पष्टम्।

समखात फलत्र्यंशः सूची खाते फलं भवति ॥१०८॥

उदाहरणम्।

मुखेदश द्वादश हस्त तुल्यं विस्तार दैर्घ्यं तु तले तदर्धम्।

यस्याः सखे सप्तकरश्च वेधः का खात संख्या वद तत्र वाप्याम् ॥

न्यासः। जातं खात फलं घनहस्ताः ४९०। (२८ क्षे० द०)

द्वितीयोदाहरणम्।

खातेऽथ तिग्मकर तुल्य चतुर्भुजे च

किं स्यात् फलं नवमितः किल यत्र वेधः।

वृत्ते तथैव दशविस्तृतिपञ्च वेधे

सूची फलं वद तयोश्च पृथक् पृथङ्मे ॥

न्यासः। जातं खात फलं घनहस्ताः १२९६। सूचीफलम् ४३२।

द्वितीयस्य न्यासः। वृत्त व्यासः १० पञ्च वेधेऽत्र सूक्ष्म फलम् $\frac{३९२७}{१०}$ सूची

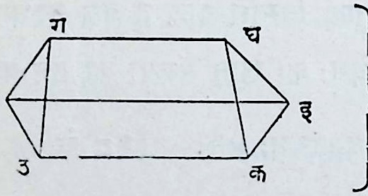
फलम् $\frac{१३०६}{१०}$ स्थूलं फलं वा $\frac{१७५०}{७}$ सूची फलं स्थूलं वा $\frac{२७५०}{२१}$ । इति खात व्यवहारः । इति मूलम् ॥

अथ मुखजतलजतद्युतिज क्षेत्र फलैक्य मित्यादि सूत्र वासना ।

श्री बापूदेव कृता तथा गुरुवर श्री सुधाकर कृता च तत्तच्छोधित लीलावत्यां विलोक्या अथवा द्वितीय वारमुद्रितायां तस्यां मुद्रणदोषाच्छ्री सुधाकरोक्तायां प्रथम प्रकार वासानायां क्वचिदशुद्धिर्दृश्यतेऽतः सा वासनालोको पकृते लिख्यते । कल्प्य०

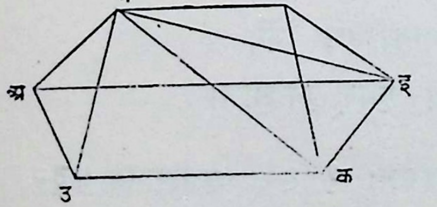
अ
□ आयत क्षेत्रम् । गघरेखा च आयत क्षेत्रस्य दैर्ध्य समानान्तराऽन्यस्मिन्धरातले,
क

अस्या रेखायाः प्रान्तद्वयात् गअ, गउ, घउ, घक, चतस्रोरेखाः कार्यास्तदा जातं (अग घइ कउ) घन क्षेत्रम्



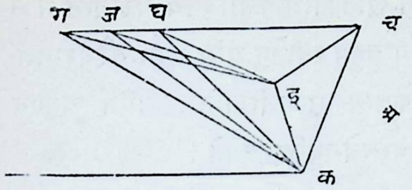
अस्य घनफल ज्ञानार्थं क्षेत्रस्य सूची द्वयात्मकं खण्ड द्वयं कार्यम्

तद्यथा



अत्र एकं (अ ग इ क उ) (अ इ क उ) आयत क्षेत्राधार सूची रूपम । अन्यं तु (ग घ इ क) सूची रूपं यस्याः सूच्या आधार क्षेत्रं (घ इ क) त्रिभुजम् अथ प्रथमस्य घन फलम् $= \frac{अइ \times अउ \times लं}{३}$

अत्र सूची शीर्षादाधारधरातले लम्बः = ल द्वितीयस्य फलज्ञानार्थं (गघ) रेखां (च) पर्यन्तं वर्धयित्वा, घच = गज, कार्या ।

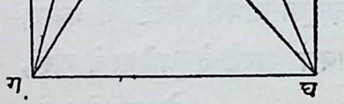


तदा (क इ घ ग) सूची=(क च इ ज) सूची यतः △क च ज=△क ग घ (समानान्तर रेखा द्वयान्तरावस्थान पूर्वक समाधार स्थिति कारणात्) सूच्यग्रे तु (इ) विन्दा वतो द्वौ लम्बौ समौ भवतोऽतः सूची द्वयं तुल्यम्। अतः समानान्तर-धरातलरेखयोर्मध्ये समभूमयः सूच्यः समा भवन्ति। अथ च (ग घ) रेखा तथा वर्द्धनीया यथा वर्द्धित प्रान्ताल्लम्बः (इ क) रेखोपरि पतेत्। एवं कृते सति इकच△=

$$=\frac{इक \times ल}{२}=\frac{अउ \times ल}{२} \text{ (क च इ ज) सूची}=\frac{अउ \times ल \times जच}{२ \times ३}=\frac{अउ \times ल \times गघ}{६}$$

$$\text{अतोऽत्र घन फलं तत्}=\frac{२ \text{ अउ. अइ. ल} + अउ \times ल \times गघ}{६}=\frac{ल.}{}\frac{अउ}{६} (२अइ + गघ)$$

अतः द्विघ्नदैर्ध्ययुता रेखा दैर्ध्यं रेखा समान्तरा। लम्बघ्न विस्तृति गुणा षड्भक्ता स्याद्घनं फलम्। इत्युपपन्नं श्री सुधाकरीय सूत्रम्। अथ खातक्षेत्रे तु पूर्वोक्त क्षेत्र द्वयमस्ति, एकं (गच छज टघ) मितं अन्यत् (च अ क ग घ छ) मितं द्वयोः क्षेत्रयो लम्ब एकएव।



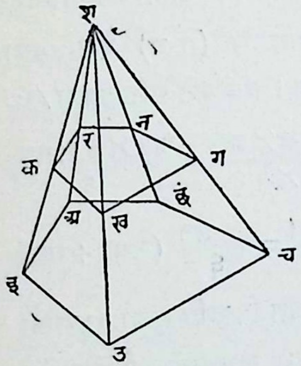
उक्तवत्तयोः फले घनात्मके $\frac{जच \times ल}{६} \times$ (२ जट+ +गघ), $\frac{अग \times ल}{६}$ (२ गघ + टज) अतः खात घनफलम् =

$$=\frac{ल}{घ} \times \left\{ चज.\ जट + जच\ (जट + गघ) + अग.\ गघ + अग\ (गघ + जट) \right\}$$

$$=\frac{ल}{घ} \left\{ \text{तल फल} + \text{मुखफ} + (गघ + जट)\ (जट + अग) \right\}$$

$$=\frac{ल}{६} \left\{ तफ + मुफ + योफ \right\}$$ इत्युपपन्नम्। श्री सुधाकरोक्ता सूचीखात फलानयन

वासना च विस्तार्य लिख्यते। परन्तु पदार्थानां द्योतकाः संकेताः स्वयं कल्प्यन्ते न तु तत्कल्पितागृह्यन्त इत्यर्थः ॥ यदि सूचीघनक्षेत्रम् वहुषु स्थानेषु भूमि समान्तरैर्धरातलैस्तिर्यक् छिद्यते तदा छिन्नक्षेत्राणि सूची भूमिक्षेत्रस्य सजातीयानि भवन्ति अतएव मिथश्च सजातीयानि भवन्ति। अत्रोदाहरणावलम्बेनयुक्तिरुच्यते।



अत्र सूची भूमिक्षेत्रम्=(अ छ च उ इ)शीर्षम्= =श कोण गताः कर्णाः शइ, शअ, शछ, शच, शउ. सूचीपृष्ठ गतानि=त्र्यस्राणि (शअछ), (श अ इ), (श इ उ), (श उ च), (श च छ) अथ छिन्नक्षेत्रम्=(र न ग ख क) अथ (अ छ) समान्तरा (र न), (छ च) समान्तरा (न ग), (च उ) समान्तरा (ग ख), (उ इ) समान्तरा (ख क), (इ अ) समान्तरा (क र) स्यात् द्र० (रे ११ अ समान्तरे भूमितले भवेतां छिन्ने यदान्येन धरातलेनेत्यादि सूत्रम्)।

अतएव भूमिक्षेत्र कोणाः छिन्न क्षेत्र कोणैः समाः स्युः (रे११ अ१० सा) अथ $\frac{\text{इउ}}{\text{कख}}=\frac{\text{उश}}{\text{खश}}$ तथा $\frac{\text{उश}}{\text{खश}}=\frac{\text{उच}}{\text{खग}}$ (रे६ अ२ सा) अतः $\frac{\text{इउ}}{\text{कख}}=\frac{\text{उच}}{\text{खग}}$ एकान्तर निःपत्त्या $\frac{\text{इउ}}{\text{उच}}=\frac{\text{कख}}{\text{खग}}$ ऐवमेव प्रवि तुल्य कोणं तदुत्पादक भुजानः पत्ति साम्यं सिद्धयति। अत उपपन्नं भूमि क्षेत्र सजातीयं छिन्नक्षेत्र मिति (रे६ अ२० परि) अथ सूची शीर्षात्तदाधार धरातलो परि गतो यः सूची वेधसंज्ञ उच्छ्रायसंज्ञो वा लम्बः स्यात्तस्य कोणग सूची कर्णस्य च छेदक धरातलादूर्ध्वं यावद्ये खण्डे ते क्रमेण वेऊखं, कऊखं, संज्ञे तथा तदधः भूमिधरालं यावद्ये खण्डे ते क्रमेण वे अखं, कअखं संज्ञे ज्ञेये $\frac{\text{वेअखं}}{\text{वेऊखं}}=\frac{\text{कअखं}}{\text{कऊखं}}$ (रे११ अ१७ सा) योग निष्पत्त्या $\frac{\text{वेअखं+वेऊखं}}{\text{वेऊखं}}=$

$=\frac{\text{क अ खं + क ऊ खं}}{\text{क ऊ खं}}$, वा, $\frac{\text{वेधः}}{\text{वे ऊ खं}}=\frac{\text{कर्णः}}{\text{क ऊ खं}}$ परन्तु पूर्वं

$\frac{\text{कर्णः}}{\text{क ऊ खं}}=\frac{\text{तत्कर्ण लग्नाधार क्षेत्र भुजः}}{\text{तत्कर्ण लग्न छिन्न क्षेत्र भुज}}$ इति प्रतिपादितं अतः

$$\frac{\text{वेधः}}{\text{वे ऊ खं}} = \frac{\text{भूमि क्षेत्र भुजः}}{\text{तत्सजातीयछिन्न क्षेत्र भुजः}}$$

इति सिद्धम् । अतएव $\frac{\text{वेध}^2}{\text{वे ऊ खं}^2} = \frac{\text{भूमि क्षेत्र भुज}^2}{\text{छिन्न क्षेत्र भुज}^2}$ परन्तु

$\frac{\text{भूमि क्षेत्र भुज}^2}{\text{छिन्न क्षेत्र भुज}^2} = \frac{\text{भूमि क्षेत्र फलं}}{\text{छिन्न क्षेत्र फलं}}$ (रे६ अ२० सा) अतः $\frac{\text{वेध}^2}{\text{वे ऊ खं}} = \frac{\text{भूमि क्षेत्र फलं}}{\text{छिन्न क्षेत्र फलं}}$

उत्क्रमनिष्पत्त्या $\frac{\text{वे ऊ खं}^2}{\text{वेध}^2} = \frac{\text{छिन्न क्षेत्र फलं}}{\text{भूमि क्षेत्र फलं}}$ अतः $\frac{\text{वे ऊ खं}^2 \times \text{भूमि क्षेत्र फलं}}{\text{वेव}^2} =$

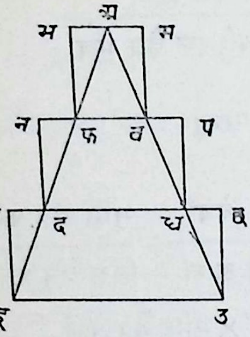
क्षेत्र फलम् ।

अथ यदि सूची घनक्षेत्रम् भूमिसमान्तरैर्धरातलैर्बहुषु स्थानेषु तथा छिन्नं यथा आसन्नयोर्द्वयोश्छिन्नयोरूर्ध्वाधरमन्तरं एवमेव भवेत् । तत् (न) संज्ञं स्यात्, तदा सूची शीर्षादारभ्याधोऽधः क्रमेण प्रथम द्वितीयादिच्छेदक धरातला वधिकानि वेधोर्ध्व खण्डानि क्रमेण न, २न, ३न, ४न,..............,

$\frac{\text{वेध}}{\text{न}} \times$ न एतानिस्यु अतः तेषां छिन्नक्षेत्राणां क्रमेण अनन्तरोक्त सिद्धान्तानुसारेण

फलानि $\frac{\text{न}^2 \text{ भूक्षेत्र फलं}}{\text{वेध}^2}, \frac{\text{४न}^2 \text{ भूक्षेफ}}{\text{वे}^2}, \frac{\text{९न}^2 \text{ भूक्षेफ}}{\text{वे}^2}$,.................

$\frac{\text{न}^2 \times \text{न}^2 \times \text{भूक्षेफ}}{\text{वे}^2}$ अथ सूचो शिरसि यदाधार धरातल समानान्तर धरातलं स्यात् तदुपरि अव्यवहित छिन्नक्षेत्र कोणेभ्योऽर्थात् प्रथमक्षेत्र कोणेभ्यो ये लम्बा स्युः तन्मूल वद्धरेखा भिः यत् क्षेत्रं स्यात् तत् तेन प्रथम छिन्न क्षेत्रेण समं सजातीयं च स्यादेव इति रेखा गणितस्यै कादश प्रथमपष्ठाध्यायेभ्योऽतिस्फुटम् । एतेन (न) तुल्य वेधविशिष्टः समतलमस्तकः खातोजात इति स्फुटमव गम्यते । एवमेव (न) तुल्य वेध विशिष्टाः द्वितीय तृतीयादिच्छिन्न क्षेत्राधाराः समतल मस्तकाः खाता स्युः परन्तु यथा



अत्र (अ इ उ) त्रिभुजाद्बहिः (छ इ उ च) चतुर्भुजं तथा (ध न द य) चतुर्भुजं तथा (व म फ म) चतुर्भुजं किंचित्किंचिदस्ति तथैव सूचो घनक्षेत्राद्बहिः ते खाताश्च किंचिकिंचित् स्युः अथ क्षेत्रफलं वेधगुणं खातेघन हस्तसंख्याः स्युरित्यनेन तेषां खातानां घन फलानि। $\frac{\text{न}^3\ \text{भूक्षेफ}}{\text{वे}^2}, \frac{\text{४न}^3\ \text{भूक्षेफ}}{\text{वे}^2}, \frac{\text{९न}^3\ \text{भूक्षेफ}}{\text{वे}^2},$

$\frac{\frac{\text{वे}^2}{\text{न}^2} \times \text{न}^3 \times \text{भूक्षेफ}}{\text{वे}^2}$ एषां योगः $= \frac{\text{न}^3\ \text{भूक्षेफ}}{\text{वे}^2}\left(\text{१} + \text{४} + \text{९} + \text{१६} + \ldots + \frac{\text{वे}^2}{\text{न}^2}\right)$

परन्तु द्विघ्न पदं कुयुत मित्यादिना $\left(\frac{\text{वे}^2}{\text{न}^2}\right)$ अस्मिन् पदे कृतियोगः $= \left(\frac{\text{वे}}{\text{न}} \div \text{१}\right)\frac{\text{वे}}{\text{२न}}$

$\left(\frac{\text{२वे}}{\text{न}} + \text{१}\right) \div \text{३} = \left(\frac{\text{वे} + \text{न}}{\text{न}}\right)\frac{\text{वे}}{\text{२न}}\left(\frac{\text{२वे} + \text{न}}{\text{वे}^2}\right) \div \text{३} = \frac{\text{वे}\ (\text{वे} + \text{न})\ (\text{२वे} + \text{न})}{\text{६ न}^3} = \text{१} + \text{४} + \text{९} +$

$+ \text{१६} + \ldots\ldots + \frac{\text{वे}^2}{\text{न}^2}$ अतो घनफलानां योगः $= \frac{\text{न}^3\ \text{भूक्षेफ}}{\text{वे}^2} \times$

$\frac{\text{वे}\ (\text{वे} + \text{न})\ (\text{२वे} + \text{न})}{\text{६ न}^3} = \frac{\text{भूक्षेफ}\ (\text{वे} + \text{न})\ (\text{२वे} + \text{न})}{\text{६ वे}}$ परन्तु यदि न = ० स्यात् तदा उक्त खाताः सूचो घनक्षेत्राद्बहिः किंचिदपि नस्युः अतस्तदानीं घनफल योगः सूची घनफल समः स्यात्।

अतः कल्प्यते न = ० तदा घनफल योगः $= \frac{\text{भूक्षेफ}\ (\text{वे} + \text{न})\ (\text{२ वे} + \text{न})}{\text{६वे}} =$

$= \frac{\text{भूक्षेफ २वे}^2}{\text{६वे}} = \frac{\text{भूक्षेत्रफ. वे}}{\text{३}} =$ सूची घनफलम्। उपपन्नम्।

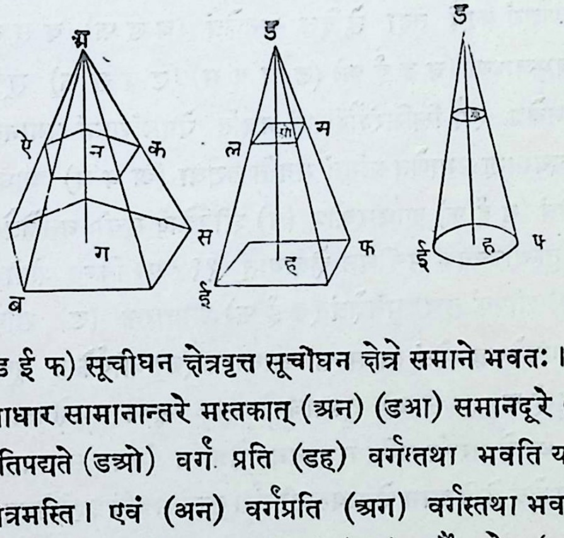
यत आदौ भूमि क्षेत्र भुजवर्ग सम्बन्धेन सिद्धान्तः कृतः अतः भूमिक्षेत्रं वृत्तं दीर्घवृत्तं वा अन्यदपि कुटिलरेखावृत्तं क्षेत्रं भवेत् तथापि तद्गत परमाणु भुज कल्पनया ससिद्धान्तः प्रतिपादितुं शक्यते अतोवगतं सर्व्वस्मिन् सूची घनक्षेत्रे समखात फलत्र्यंशो घनफलं स्यादिति॥

अथवा।

क्षेत्रत्व दीपिकायां चतर्दशोत्तरशततमो तथा पञ्च दशोत्तर शततमीव या प्रतिज्ञा ताभ्यां स्पष्ट.मुपपद्यते। अथ सोपपत्तिकं तत्प्रतिज्ञा द्वयं लिख्यते।

११४ प्र०

अधार क्षेत्र फल समानानां समौच्यानां सूचीघन क्षेत्राणां वृत्ताधार सूची घन क्षेत्राणां च समत्वं भवति।



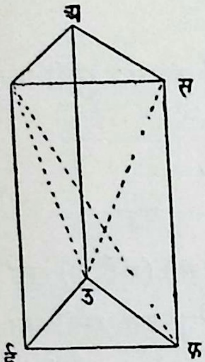
यथा

(अ व स) (ड ई फ) सूच घन क्षेत्र वृत्त सूची घन क्षेत्रेस्तःययोः (वस) (ईफ) आधारौ समानौस्तः एवं ययोः (अग) (डह) समौच्यमस्ति तदैते (अ व स) (ड ई फ) सूचीघन क्षेत्रवृत्त सूचीघन क्षेत्रे समाने भवतः। अत्रोपपत्तिः एवं कल्प्यते आधार सामानान्तरे मस्तकात् (अन) (डओ) समानदूरे (कऐ) (लम) क्षेत्रे कृतेस्तदा प्रतिपद्यते (डओ) वर्ग प्रति (डह) वर्गस्तथा भवति यथा (लम) क्षेत्रं प्रति (ईफ) क्षेत्रमस्ति। एवं (अन) वर्गप्रति (अग) वर्गस्तथा भवति (कऐ) क्षेत्रं प्रति (वस) क्षेत्रं यथास्ति। किन्तु यतः (अन) (अग) वर्गौ क्रमेण (डओ) (डह) वर्ग समानौस्तः अतः (ऐक) क्षेत्रं प्रति (वस) क्षेत्रं तथा भवति (लम) क्षेत्रं प्रति (ईफ) क्षेत्रं यथास्ति। किन्तु (वस) (ईफ) आधारौ तुल्यौ स्थितौ (क०) अतएव (ऐक) क्षेत्रं (लम) क्षेत्र समानं जातम्। अनेनेदमपि दर्शितं मस्तकात् समान दूर गता ये केऽपि च्छेदित प्रदेशाः समाना भवन्ति यतः सर्व्वे वृत्तसूचीघन क्षेत्र स्थिता श्छेदित प्रदेशाः समान दूर गतैः सर्व्वैः सूचीघन क्षेत्रस्थितैश्छेदित प्रदेशैः समाना भवन्ति अतः समानदूरत्व विशिष्टानि तादृशच्छेदित प्रदेश मयानि क्षेत्राणि समानान्येव भवन्ति इदमेवेष्टम्।

११५ प्र

सर्वाणि सूची घन क्षेत्राणि समानाधार समौच्च्याच्छेदित घन क्षेत्रस्य तृतीयांश तुल्यानि भवन्ति॥

अथ परिभाषा, यस्य घनक्षेत्रस्य तलमस्तक क्षेत्रं समानं समानान्तरं च भवति एवं तत्पृष्ठधरातलानि समानान्तर चतुर्भुज रूपाणि भवन्ति तच्छेदित घनक्षेत्रं संज्ञं भवति। अथ (११५) प्रतिज्ञार्थः यथा (अ व स ड ई फ) छेदित घन क्षेत्रं (वडईफ) सूची घनक्षेत्रं च एतद्द्वयं (ड ई फ) एकत्रिभुजाधार गतमस्ति तदा (व ड ई फ) सूचीघन क्षेत्रम् (अ व स ड ई फ) छेदित घन क्षेत्रस्य तृतीयांश तुल्यं भविष्यति।



अत्रोपपत्तिः। छेदित घनक्षेत्रे (वफ) (वड) (सड) कर्णत्रयं कार्यं तदा छेदित घनक्षेत्रं (व ड फ) (व स ड) त्रिभुजाभ्यां (व ड ई फ) (ड अ व स) (ड व स फ) सूची घनक्षेत्र रूपै स्त्रिभिरंशैरंशितं भवति येषामंशानां समानत्वं वक्ष्यमाण प्रमाणेन प्रमितं भवति तद्यथा (अ व स) आधारक (ड) शीर्षकं सूचीघन क्षेत्रं (ड ई फ) आधारकोण (व) शीर्षकेण सूची घनक्षेत्रेण समानं जातं समानाधारक तुल्यौच्च्यक सूचीघन क्षेत्रत्वात् (११४ प्र) किन्तु शेषोक्तं यत् (ड ई फ) आधारकं (व) शीर्षकं सूची घनक्षेत्रं (व ई फ) आधारक (ड) शीर्षकेण घनक्षेत्रेण समानमस्ति एवमेतद्घनक्षेत्रं (व स फ) आधारक (ड) शीर्षकेण सूची घनक्षेत्रेण समानं भवति (व ई फ) (व स फ) तुल्याधरौच्च्यक सूची घनक्षेत्रत्वात् अतएवैतानि त्रीणि छेदित घनक्षेत्रारम्भकाणि सूचीघन क्षेत्राणि मिथः समानानि भवन्ति तथा प्रत्येकं सूचीघन क्षेत्रं छेदितघन क्षेत्रस्य तृतीयांश तुल्यं भवति इदमेवेष्टम्।

अनुमानम्।

अनेनेदमनुमीयते यत्किमप्याकृतिकं यत्किमपि सूचीघनक्षेत्रं तुल्याधार तुल्यौच्च्यक छेदित घनक्षेत्रस्य तृतीयांशो भवति यतः यत्किमप्याकृतिकस्य छेदित घन क्षेत्रस्याधार स्त्रिभुजैर्विभक्तुं शक्यते एवं यत्किमप्याकृतिकं छेदित घनक्षेत्रं सूचीघन क्षेत्रेण वा विभक्तुं शक्यते।

अनुमानम्।

एवं चैतदप्यनुमीयते किमपि वृत्ताधार सूचीघनक्षेत्रं समानाधारौच्च्यकच्छेदित घन क्षेत्रस्य तृतीयांशो भवति यतः प्रतिपादितं समानाधारौच्च्यक सूची घनक्षेत्र वृत्त सूची घनक्षेत्रयोस्तुल्यत्वाम्। अतः। इति।

इति खातव्यवहार वासना ॥

अथ मूलम्।

चितौ करण सूत्रम्।

उच्छ्रयेण गुणितं चितेरपि क्षेत्र सम्भवफलं घनं भवेत्।
इष्टका घनहृते घने चितेरिष्टका परिमितिश्च लभ्यते ॥१०६॥

इष्टकोच्छ्रयहृदुच्छ्रितिश्चितेः स्युः स्तराश्च दृषदां चितेरपि ॥

उदाहरणम्।

अष्टादशांगुलं दैर्घ्यं विस्तारो द्वादशांगुलः।
उच्छ्रितिस्त्र्यङ्गुला यासामिष्ट कास्ताश्चितौ किल ॥

यद्विस्तृतिः पञ्चकराष्टहस्तं दैर्घ्यं च यस्यां त्रिकरोच्छ्रितिश्च।
तस्यां चितौ किं फलमिष्टकानां संख्या च काब्रूहि कतिस्तराश्च ॥

न्यासः इष्टकायाः घनहस्तमानम् $\frac{३}{६४}$। चितौ घनहस्ताः १२० लब्धा इष्टकासंख्या २५६०। स्तरसंख्या २४। (२६ क्षे० ८०) एवं पाषाण चयेऽपि। इति चिति व्यवहारः ॥

अथ चिति व्यवहार वासना।

अथ उच्छ्रयेण गुणितं चितेरपि क्षेत्र सम्भव फलमित्यादि सूत्र वासना—यो वेध संज्ञः सएवोच्छ्रय संज्ञश्च भवतीति स्फुटं धीमतां अतश्चिति घनानयन वासना स्फुटा। अथ येन मापकेन इष्टकायाः दैर्घ्यविस्तार वेध प्रमाण मवगतं तेनैव चितेश्च। अतो यादृशस्य घनकोष्ठस्य संख्या चितावपि घनफलं स्यात्। इष्टकाश्च स्वस्मिन् मिथः समाः सन्ति अतो यत्र एकेष्ट का घनं द्विगुण मस्ति तत्रेष्टकाद्वयं यत्र त्रिगुणमस्ति तत्रेष्टकात्रयं एवमित्यादि स्यात् अतः चितेर्घने इष्टकाघनहृते इष्टका परिमितिर्भवितुमर्हतीति स्पष्ट मवगम्यते। उपपन्नमिष्टका परिमित्या नयनम्। अथ

एकस्यां पंक्तौ तथैवेष्टकाः स्थापिताः यथा इष्टकोच्छ्रितिरेवस्त रायाश्चोच्छ्रितिः सर्व्वत्र भवेत् एतादृशीभिरेव पंक्तिभिः शीर्षात्तलं यावत् चितिः पूर्णास्ति तदा चितेरुच्छ्रिति-रिष्ट कोच्छ्रयहृता सती स्तरामानं भवितुमर्हतीति स्फुटमवसीयतेऽत उपपन्नं सर्व्वम ।

इतिचिति व्यवहार वासना ॥

अथ मूलम् ।

क्रकच व्यवहारे करण सूत्रम् ।

पिण्डयोगदलमग्रमूलयोर्दैर्घ्य संगुणितमङ्गुलात्मकम् ॥११०॥
दारुदारण पथैः समाहतं षट्स्वरेषु ५७६ विहृतं करात्मकम् ॥

उदाहरणम् ।

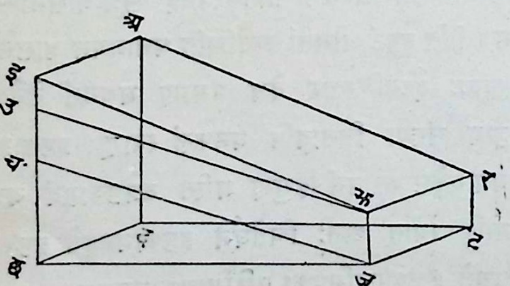
मूले नखांगुलमितोऽथ नृपांगुलोग्र
पिण्डः शतांगुलमितं किलयस्य दैर्घ्यम् ।
तद्दारुदारण पथेषु चतुर्षु किं स्या
द्धस्तात्मकं वद सखे गणितं द्रुतं मे ॥

न्यासः पिण्डयोगदलं १८ दैर्घ्येण १०० संगुणितं १८०० । मार्ग ४ गुणितं ७२०० । षट्स्वरेषु ५७६ । विहृतं जातं करात्मकम् गणितम् $\frac{२५}{२}$ । (३० दे० द०) इति मूलम् ।

अथ क्रकच व्यवहार वासना—

अथ पिण्डयोगदलमग्रमूलयोरित्यादि सूत्र वासना ।

परितः सरलधरातलच्छिन्नमे तादृशकम् काष्ठमस्ति यस्य मूले पिण्डः=इ छ अग्रेपिण्डः=



=ज झ अपिच (यझ) (इछ) रेखे समान्त रेस्तः । दैर्घ्यं==झउ=जच, अपिच (इछ) रेखोपरि (झउ) (जच) लम्ब रूपेस्तः । तथा द्वितीयापार्श्वेऽपि मूले पिण्डः=अद,

अग्रे पिण्डः=रट उभय पार्श्वगते (इ छ ज झ) (अ द ट र) क्षेत्रे समे सजातीये समान्तरे च स्तः। अतो यदि उक्तपार्श्वक्षेत्रयोः समानान्तरैर्धरातलैः मध्ये वहुषु स्थानेषु इदं काष्ठ छिन्नं भवेत् तदा तानि छिन्न क्षेत्राणि पार्श्व क्षेत्र समानि सजातीयानि च स्युरिति खात व्यवहार वासना पर्यालोचनया स्फुटम् अतश्छिन्न क्षेत्राणां फलयोगः छिन्नक्षेत्र संख्यया गुणितेन एकपार्श्व क्षेत्र फलेन समः स्यात् छिन्न क्षेत्र संख्या तु दारुदारण पथ संख्या अतः छिन्न फलयोगः=एकपार्श्व क्षेत्रफल×दारण पथ संख्या किन्तु (इ छ ज झ) पार्श्वक्षेत्रं समलम्ब चतुर्भुजं अतो लम्बेन निघ्नं कुमुखैक्य खण्ड मित्यनेन तत्फलम्$=\frac{(\text{इ छ}+\text{ज झ})}{२}$ अतः छि. क्षे. फ. योगः=

$=\frac{(\text{इ छ}+\text{ज झ})\ \text{झ उ}}{२}\times$दारण पथ संख्या फल मिदमंगुलात्मकं यदि पिण्डदैर्घ्य प्रमाणमङ्गुलात्मकमापकेन गृहीतं अथ तस्य फलस्य हस्तात्मक करणम्। हस्तमित भुजविशिष्ट वर्गक्षेत्रे अङ्गुलमितभुज विशिष्ट वर्गक्षेत्रस्य संख्या (५७६) भवति यतश्चतुर्विंशतिभिरंगुलैरेको हस्तो भवति अतः। अतोऽयमनुपातः कर्तुं युज्यते यत् यदि (५७६) एतत्प्रमाणकेनाङ्गुलात्मक फलेन हस्तात्मक फलप्रमाणं (१) इदं लभ्यते तदा साधि ताङ्गुलात्मक फलेन किं एवं

$$\text{हस्तात्मक फलम्}=\frac{\frac{(\text{इ छ}+\text{ज झ}}{२}.\ \text{झ उ}\times\text{दारणपथ}}{५७६}=$$

$$=\frac{\text{पिण्डयोगदलं. दैर्घ्यं. दारणपथाः}}{५७६}$$ उपपन्नम्।

अथ मूलम्।

करणसूत्रं सार्धवृत्तम्।

छिद्यते तुयदि तिर्यगुक्तवत् पिण्ड विस्तृति हतेः फलं तदा ॥१११॥

इष्टकाचिति दृषच्चिति खात क्राकच व्यवहृतौ खलु मूल्यम्।
कर्म कार जन संप्रतिपत्त्या तन्मृदुत्वकठिनत्व वशेन ॥११२॥

उदाहरणम् ।

यद्विस्तृतिर्दन्तमिताङ्गुलानि पिण्डस्तथा षोडश यत्र काष्ठे ।
छेदेषु तिर्यङ्नवसु प्रचक्ष्व किं स्यात् फलं तत्र करात्मकं मे ।।

न्यासः । विस्तारः ३२ । पिण्डः १६ । मार्गाः ६ जातं फलं हस्ताः ८।
(३१ चे० ८०) इति मूलम् ।।

अथ छिद्यतेतु यदि तिर्यगुक्तवत्पिण्ड विस्तृति हतेः फलं तदेति सूत्र वासना—

परितः सरल धरातलच्छिन्नं यदि एतादृशं काष्ठमस्ति यस्य मूलेऽग्रे च समं समानान्तरं सजातीयं च जात्याय तद्वयमस्ति तत्समानान्तर धरातलैः बहुषु स्थानेषु चेदुक्त काष्ठं छिन्नं भवेत् तदा सर्वाणि छिन्नक्षेत्राणि मिथः समानि समानान्तराणि सजातीयानि च स्युरिति प्रतिपादित युक्त्या स्फुटम् तेषां योगः=तलजात्यायत फलम्×दारणपथाः किन्तु तथायतेतद्भुजकोटि घात इत्यनेन तलजात्यायत फलम्= पिण्ड प्रमाणम्×विस्तृति प्रमाणम्। अतः छिन्न क्षेत्राणां फलयोगः=पिण्डः× ×विस्तृतिः×दारण पथाः फलमिदमङ्गुलात्मकम् यदि विस्तृति पिण्डावङ्गुलात्मकौस्तः। (५७६) एतदुक्तमङ्गुलात्मकफलं हस्तात्मकं स्यादिति पूर्वं प्रतिपादितं अतो हस्तात्मकश्छिन्नक्षेत्र फलयोगः= $\frac{\text{पिण्डः}\times\text{विस्तृतिः}\times\text{दारणपथाः}}{५७६}$ उपपन्नम् ।।

इति क्रकच व्यवहार वासना ।

अथ मूलम् ।

राशि व्यवहारे करण सूत्रम् ।

अनणुषु दशमांशोऽणुषथैकादशांशः
परिधिनवमभागः शूकधान्येषु वेधः ।
भवति परिधिषष्ठे वर्गितेवेधनिघ्ने
घनगणित कराः स्युर्मागधास्ताश्च खार्यः ।।११३।।

उदाहरणम् ।

समभुवि किल राशिर्यः स्थितः स्थूलधान्यः
परिधिपरिमितिर्भो हस्तषष्टिर्यदीया ।
प्रवद गणक खार्यः किंमिताः सन्ति तस्मि-
न्नथ पृथगणुधान्ये शूकधान्ये च शीघ्रम् ॥

न्यासः । स्थूलधान्यराशि परिधिः ६० वेधः ६। लब्धाः खार्यः ६००।

अथाणुधान्यराशिपरिधिः ६० वेधः $\frac{६०}{११}$ । जातं फलम् ५४५ $\frac{५}{११}$ । अथ शूक

धान्यराशि परिधिः ६० वेधः $\frac{२०}{३}$ । लब्धाः खार्यः ६६६ $\frac{२}{२}$ । इति मूलम् ।

अथ राशिव्यवहार वासना—

अथ अनणुषु दशमांशोऽणुष्वथैकादशांश इत्यादि सूत्र वासना संशोधक शोधितायां लीलावत्यां विलोक्या । अथवा सैव विस्तार्य लिख्यते ।

अथ समभुविगतस्य वृत्त सूच्या कारस्य अनणुधान्यराशे. वेधः आधारपरिधि दशमांशो भवति, अणुधान्यराशेः आधारपरिध्यैकादशांशो भवति । शूकधान्यराशेः आधार परिधिनवमांशो भवति, इति परीक्षयाऽवगम्यते ।

स चायं परीक्षा प्रकारः । राशेराधारवृत्तपरिधिसमं सूत्रं परितः पातयित्वा छिन्द्यात् अनन्तरं एकां । कृशीयसी वर्तुलां सरलां दृढां दीर्घां यष्टिं । उक्त समभुवि लम्बरूपां स्थापयेत् अपिच एकं । दीर्घसूत्रं उभयदिशि धृत्वा तथा कर्षयेत् यथा तत्सरलरेखाया रूपं भवेत् तथा भूतं तत् यथा धान्यराशिशीर्षं यष्टिं च स्पृशेत् यष्ट्या सह समकोणं चोत्पादयेत् तथा तत्सूत्रं वृत्तपाद यन्त्रावलम्बेन धारयेत् एवं भूमि-सूत्रयोर्मध्ये यद्यष्टि खण्डं तत् धान्यराशि वेध समं स्यादिति स्फुटमेकाद शाध्याय रेखागणित विदां । परिधिवेधयोर्ज्ञानात् परिधेः कियान विभागो वेध इति सुखेन

ज्ञातुं शक्यते। अत्राचार्यैः परिधित्रिभागो व्यासः स्वल्पान्तरेण स्वीक्रियते अतो

धान्यराशेराधारवृत्त व्यासः $= \frac{प}{३}$ अत आधार वृत्तफलम् $= \frac{प \times \frac{प}{३}}{४} = \frac{प^2}{१२}$ अतो धान्य

राशिरूप सूच्या घनफलम् $= \frac{प^2 . वेधः}{१२ \times ३} = \frac{प^2 . वेधः}{३६} = \left(\frac{प}{६}\right)^2$ वेधः फलमिदं करा-

त्मकं यदि परिधिवेध प्रमाणं हस्तात्मकं भवेत्। उक्त फलं तु हस्तोन्मित विस्तृतिदैर्घ्य वेध विशिष्टस्य घनकोष्ठस्य संख्या तादृशस्यैव घनकोष्ठस्य खारीसंज्ञा च कृता अत उपपन्नं सर्व्वम्। इति वासना।

अथ मूलम्।

करणसूत्रम्।

द्विवेद सत्रिभागैक निघ्नात् तु परिधेः फलम्।
भित्त्यन्तर्बाह्य कोणस्थराशेः स्वगुण भाजितम् ॥११४॥

उदाहरणम्।

परिधिर्भित्तिलग्नस्य राशेस्त्रिंशत्करः किल।
अन्तः कोणस्थित स्यापि तिथि तुल्य करः सखे ॥

बहिः कोणस्थित स्यापि पञ्चघ्ननवसंमितः।
तेषामाचक्ष्व मे क्षिप्रं घनहस्तान् पृथक् पृथक् ॥

न्यासः। अत्राद्यस्य परिधि ३० द्विनिघ्नः ६० अन्यस्य १५ चतुर्घ्न ६० तदितरस्य ४५ सत्रिभागैक $\frac{३}{४}$। निघ्नः ६० एभ्यः फलं तुल्यमेव ६०० एतत् स्वगुणेन भक्तं जातं पृथक् पृथक् फलम् ३०० ।१५०।४५०।। (३२ क्षे० द) इति राशिव्यवहारः मूलः।

अथ द्विवेदसत्रिभागैक निघ्नात्तु परिधेरित्यादि सूत्र वासना।

वृत्ताधार सम सूच्याः शीर्षात् अधार धरातलोपरि यल्लम्ब धरातलं स्यात् तदा धारवृत्त केन्द्र गामि स्यादेव॥ नोचेत् कल्प्यतामन्यथा। तदा लम्बाधार

धारतलयोर्योग रेखा आधारवृत्त केन्द्र गामिनी नस्यादिति सिद्धम्। तस्या योगरेखाया उपरिसूची शीर्षाद्यो लम्बः स्यात् स आधार धरातलोपर्य्यपि लम्बः स्यादिति एकादशाध्याय रेखा गणितस्य परिभाषया स्फुटम्। अथ आधारवृत्त केन्द्रात् सूची शीर्ष निवद्धा रेखा आधारवृत्त व्यासरेखासु सर्व्वासु लम्बः स्यात् (रे१ अन सा) अतः सा रेखा आधार धरातलो परि च लम्बः स्यात् (रे११ अ१३ सा) एवं सूची शीर्षात् आधार धरातलो परिलम्ब द्वयं सम्पद्यते किन्तु तद्बाधितं (रे११ अ१३ सा) अतः पूर्वोक्ता प्रतिज्ञोपपन्ना। अतो लम्बाधार धरातलयोर्योग रेखा आधार वृत्तमर्द्धयतीति सिद्धम् अतः शीर्षगामि लम्ब धराधलं सूचीमर्द्धयतीति सिद्धम् सूची वेधस्यो भयखण्ड निष्ठत्वात् खण्डयोराधार क्षेत्र फल साम्याच्च द्रष्ट० सूची घनफलानयनम्। एवमेव आधार धरातलो परि लम्बरूपे सूचीशीर्षगते स्वस्मिंश्च यिथो लम्बरूपे ये धरातले ताभ्यां सूच्याः समानं खण्ड चतुष्टयं स्यादिति च सिद्धम्। अथ समभुवि भित्तिर्लम्ब धरातल रूपा भवति धान्यराशिश्च वृत्ताधार समसूच्याकारो भवति अतः पूर्व प्रतिपादित युक्त्या भित्तिस्थ राशि परिधेर्द्विगुणितात् यद्घन फलं तदर्द्धं भित्तिस्थ राशि घनफलं भवितुमर्हति। अथ कोणे भित्तिद्वयं मिथो लम्ब रूपं भवति अतः पूर्वप्रतिपादित युक्त्या अन्तः कोणस्थराशि परिधेश्चतुर्गुणात् यद्घन फलं तस्य चतुर्थांशोऽन्तः कोणस्थ राशिघन फलं भवितुमर्हति। तथा वहिः कोणस्थ राशिपरिधेः त्र्यंश सहितात् यद्घन फलं स्वचतुर्थांशोनं तत् वहिः कोणस्थराशि घनफलं भवितुमर्हति। परन्तु परिधिः $+\frac{\text{परिधिः}}{३}=$ परिधिः $\left(१-\frac{१}{३}\right)$ तथा घनफलं $-\frac{\text{घनफल}}{४}=$

$$=\text{घनफलं}\left(१-\frac{१}{४}\right)=\text{घनफलं}\times\frac{३}{४}=\text{घनफलं}\left(\frac{१}{४\div३}\right)=\text{घनफलं}\left(\frac{१}{१+\frac{१}{३}}\right)$$

उपपन्नं सर्व्वम्। इति राशिव्यवहार वासना।

अथ मूलम्।

छाया व्यवहारे करण सूत्रम्।

छाययोः कर्णयोरन्तरे ये तयो
वर्ग विश्लेष भक्ता रसाद्रीषवः ५७६।

सैकलब्धेः पदघ्नं तु कर्णान्तरं
भान्तरेणोन युक्तं दले स्तः प्रभे ॥११५॥

उदाहरणम्।

नन्द चन्द्रैर्मितं छाययोरन्तरं
कर्णयोश्चान्तरं विश्व तुल्यं ययोः।
ते प्रभे वक्ति यो युक्तिमान्न वेत्त्यसौ
व्यक्तमव्यक्त युक्तं हिमन्येऽखिलम् ॥

न्यासः। छायान्तरम् १९। कर्णान्तरम् १३। अनयोर्वर्गान्तरेणानेन १९२। भक्तारसाद्रीषवः ५७६। लब्धम ३। सैकस्यास्य ४। मूलेन २ गुणितं कर्णान्तरम् २६। भान्तरेण १९। ऊनयुतं ७।४५। तदर्धे लम्बे छाये $\frac{७}{२}$। $\frac{४५}{३}$ अतः कर्णौ $\frac{२५}{२}$: $\frac{५१}{२}$ (३३ क्षे० द०)

इति मूलम्।

अथच्छाया व्यवहार वासना।

अथ यत्र यत्र तेजो गच्छति तत्र तत्रैवान्धकारंनाशयति अपि च तेजांसि पार दर्शकेतर पदार्थमतीत्य पारं गन्तुं न शक्नुवन्ति इति प्रत्यक्षतो दृश्यते। अतो दीपका दागततेजसां शङ्कौमूर्छितत्वादपरदिशि तेषामप्राप्तेरवश्यमन्धकारेण भवितव्यम्। स एवान्धकारः शङ्कुच्छाया शब्देन व्यवह्रियते। दीपकात् शङ्कग्रं स्पृशन्ती या रेखा गमिष्यति तद्गत तेजसोऽवरोधा भावादवश्यं रेखाधार धरातलयोर्योग विन्दौ पतनं स्यात् तस्माद्विन्दोरग्रे तेजांसि गमिष्यन्ति रेखात ऊर्ध्वमवरोधाभावात्। अतोऽन्धकाराभावः स्यादिति स्फुटम्। तथा तस्मा द्विन्दोः पृष्ठे शङ्कुमूलं यावत् तेजांसि न गमिष्यन्ति रेखातोऽधः शङ्कुरूपावरोधसत्वात्। अतोऽन्धकारः स्यादिति च स्फुटम्। एतावता रेखाधारधरातलयोर्योग विन्दावेवच्छायाग्रं स्यादिति पर्यवसितम्। यदेतत्प्रतिपादितं तत्सर्वं तदैव संगतं यदि तेजांसि सरलमार्गगामीनि भवेयुः। अतस्तेजसां सरलमार्गगामित्व परीक्षण प्रकारो लिख्यते। यत्र भित्तिस्थ-

गवाक्षाद् वहिस्तेजांसि निस्सरन्ति तत्र गवाक्ष विस्तारादुरुविस्तरं परिमितं च कमपि पारदर्शकेतर पदार्थं दीपकाद्गवाक्षं यावद्यत्सरलमार्गं भवेत् तस्मिन् दीपगवाक्षयार्म्मध्ये कचित् स्थापयेत्। किन्तु एवं कृते तेजांसि गवाक्षाद् वहिर्न्न निः सरन्ति। अत्र वक्रमार्गस्यानवरोधेऽपि केवल-सरलमार्गावरोधेन तेजसां निःसरणह्वानिदृश्यते। अथवा किं गवाक्षावलम्वेन सर्वत्र अवरोध दीपयोर्निवद्ध सूत्रमार्गं एवान्धकार पतनं दृश्यते। अतस्तेजसां सरलमार्गगामित्वमनुमीयते।

अथ छाययोः कर्णयोरन्तरे ये इत्यादि सूत्र वासना—

संशोधक शोधित लीलावत्यां विलोक्या [❀ अथवा शङ्कुराधारधरातलोपरि लम्बरूपो भवति अतः शंकुः = कोटिः:; छाया = भुजः शंकुच्छायाग्रयोर्न्निवद्ध सूत्रं = कर्णः अथ प्रथमच्छा = $छ_१$ तत्कर्णः = $क_१$ तथा द्वितीयच्छाया = $छ_२$ तत्कर्णः = = $क_२$

अथ

$$\left.\begin{array}{l}१४४ + छ_१^२ = क_१^२ \\ १४४ + छ_२^२ = क_२^२\end{array}\right\}$$ अनयोरन्तरम् $छ_१^२ - छ_२^२ = क_१^२ - क_२^२$ वा,

$छाअं \times छायो = कअं \times कयो$ अतः $\frac{छाअं}{कअं} = \frac{कयो}{छायो}$ अतः $\frac{छाअं^2}{कअं^2} = \frac{कयो^2}{छायो^2}$ अन्तर

निष्पत्त्या $\frac{छायो^2 - कअं^2}{कअं^2} = \frac{कयो^2 - छायो^2}{छायो^2}$

एकान्तर निष्पत्त्या $\frac{छायो^2}{कअं^2} = \frac{कयो^2 - छायो^2}{छाअं^2 - कअं^2}$ .... (१) समीकरणम्।

$$\left.\begin{array}{l}अथ\ १४४ + छ_१^२ = क_१^२ \\ १४४ + छ_२^२ = क_२^२\end{array}\right\}$$ अनयोर्योगः $२८८ + छ_१^२ + छ_२^२ = क_१^२ + क_२^२$ पक्षौ २ गुणौ $५७६ + २\ (छ_१^२ + छ_२^२) = २\ (क_१^२ + क_२^२)$ यतो द्विगुणितो वर्गयोगः योगान्तरयोर्वर्गयोगसमो भवत्यतो जातं समीकरण रूपं $५७६ + (छ_१ - छ_२)^2 + (छ_१ + छ_२)^2 = (क_१ - क_2) + (क_१ + क_२)^2$ अतः

$५७६ + \left\{(छ_१ - छ_2)^2 - (क_१ - क_2)^2\right\} = \left\{(क_१ + क_2)^2 - (छ_१ + छ_2)^2\right\}$ वा

$५७६ + छाअं^2 - कअं^2 = कयो^2 - छायो^2$ अतः

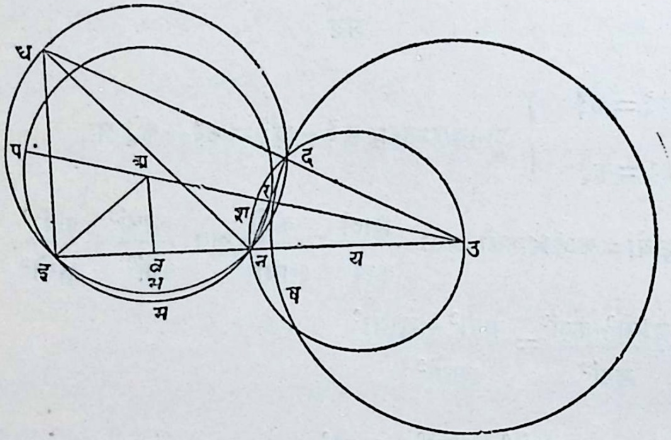
$$\frac{\text{५७६}}{\text{छाअं}^2 - \text{कअं}^2} + \text{१} = \frac{\text{कयो}^2 - \text{छायो}^2}{\text{छाअं} - \text{कअं}} \text{ परन्तु } \frac{\text{छायो}^2}{\text{कअं}^2} = \frac{\text{कयो}^2 - \text{छायो}^2}{\text{छअ}^2 - \text{कअं}^2} \quad \text{द्र० (१)}$$

समीकरणम् अतः $\frac{\text{५७६}}{\text{छअं}^2 - \text{कअं}^2} + \text{१} = \frac{\text{छायो}^2}{\text{कअं}^2}$ अतः

$$\sqrt{\frac{\text{५७६}}{\text{छअं} - \text{कअं}^2} + \text{१}} = \frac{\text{छायो}}{\text{कअं}} \text{ अतः}$$

$\text{कअं} \times \sqrt{\frac{\text{५७६}}{\text{छाअं}^2 - \text{कअं}^2} + \text{१}} = \text{छायो}$ अतोग्रे संक्रमणेन सुगमा वासना उपपन्नं सर्वं इति ॥

अथवा क्षेत्रगता वासना ।



अत्र प्रथमच्छाया = इव, इयंलघ्वी वृहतीद्वितीयच्छाया = वउ, शंकुः = अव = = १२ लघु कर्णः = अइ, वृहत्कर्णः = अउ यतः < इ व अ = < स तथा < अ व उ = = < स अतः इ व, व उ, रेखे एकस्यामेव रेखायां भविष्यतः (रे१ अ१४ सा) अतः छायायोगः = इउ (अ) केन्द्रात् लघुकर्ण व्यासार्द्ध वृत्तम् = नर पइम अत्र पूर्णज्या = इन अस्यां केन्द्राल्लम्बः = अ व अतः इ ब = व न (रे२ अ२ सा) अतः नउ = छायान्तरम् ।

यतः अइ = अप = अर (रे१ अ१५ परि) अतः पउ = कर्ण योगः रउ = कर्णान्तरम् । छायान्तरार्ध व्यासार्द्ध वृत्तम् = न उ द श, अस्य केन्द्रम् = य (उ)

केन्द्रात् कर्णान्तर व्यासार्द्धवृत्तम् = द प स अस्य (न उ द श) वृत्तस्य च (द) विन्दा ववश्यं योगः स्यात् यतः उर < उन (रे३ अ८ सा) अतः ।

(उद) रेखा निबद्धा (ध) विन्दु पर्यन्तं वर्द्धिता च कर्णान्तरम् = दउ = रउ (रे१ अ१५ परि) (नद) रेखा निबद्धा । (इ न ध) त्रिभुजोपरि (इ भ न द ध) वृत्तं कृतम् (रे४ अ५ सा), (नध) रेखा निवद्धा । < न द उ = < स (रे अ३१ सा) अत < न द ध) = < स अतः (इ म न द ध) वृत्तस्य व्यासः = नध (रे३ अ३१ साध्यवैपरीत्येन) वृत्तार्द्धे पूर्णं ज्याया व्यासत्व सिद्धेश्च अतः < न इ ध = < स (रे३ अ३१ सा) अथ इ उ × न उ = उ प × उ र तथा इ उ × न उ = ध उ × द उ (रे३ अ३६ साध्यस्य १ अनु) अतः उप × उर = धउ × दउ परन्तु उर = दउ अतः उप = उध = कर्णयोगः अतः दध = रप = २ × लघु कर्णः अथ दध^2 + नद^2 = नध^2 (रे१ अ४७ सा) अतः ४ लघु क^2 + नद^2 = नइ^2 + धइ^2 किन्तु नइ = २ × लघुच्छाया अतः ४ल क^2 + नद^2 = ४ लच्छा^{2} + धइ^2 अतः ४ (लक^2 − लच्छा^{2}) + नद^2 = धइ^2 किन्तु लक^2 − लच्छा^{2} = अव^2 अतः ४ अव^2 + नद^2 = धइ^2 यतः अव^2 = १४४ अतः ५७६ + नद^2 = धइ^2......................(१) समीकरणम् । (ध इ उ) त्र्यस्रं (न द उ) त्र्यस्रस्य सजातीयम् (रे१ अ३२ सा, रे६ अ४ सा२० परि) अतोऽनुपातः $\frac{\text{दउ} \times \text{इध}}{\text{नद}}$ = इ उ अतः $\frac{\text{दउ}^2 \times \text{इध}^2}{\text{नद}^2}$ = इउ^2 वा $\frac{\text{दउ}^2 \times (\text{५७६} + \text{नद}^2)}{\text{नद}^2}$ = इउ^2 द्र० (१) समीकरणम् वा,

दउ^2 $\left(\frac{\text{५७६}}{\text{नद}^2} + \text{१}\right)$ = इउ^2 अतः दउ $\sqrt{\frac{\text{५७६}}{\text{नद}^2} + \text{१}}$ = इउ अतोऽग्रे संक्रमणेन सुगमा वासना । उपपन्नं सर्व्वम् ।

छाया युतिः = छयु
कर्णान्तरम् = कअं
शंकुः = शं

} एते पदार्था ज्ञाताः सन्ति तदा भाज्ञानं क्रियते ।

कल्प्य० छायान्तरम् = य अथ ∵ छयु. य = छाया वर्गान्तरम् = कर्ण वर्गान्तरम् ∴ $\frac{\text{छयु. य}}{\text{कअं}}$ = कर्णयुतिः अतएव $\frac{\text{छयु. य} - \text{कअं}^2}{\text{२ क अं}}$ = लघु कर्णः, $\frac{\text{छयु} - \text{य}}{\text{२}}$ =

=लघुच्छाया (स्म. संक्रमणम्) $\frac{छयु^{2}. य^{2} - २क अं^{2} छ यु. य + कअं^{४}}{४कअं^{2}}$ =

= $\frac{छयु^{2} - २ छयु. य + य^{2}}{४}$ + $शं^{2}$ समच्छेदी कृत्य छेदगमः कृतः $छयु^{2}. य^{2} - २कअं^{2}$ छयु. य + $कअं^{४} = कअं^{2}. छयु^{2} - २कअं^{2}.$ छयु. य + $कअं^{2}. य^{2} + ४कअं^{2} \times शं^{2}$ समशोधनेन $छयु^{2} य^{2} - कअं^{2} य^{2} = कअं^{2} छयु^{2} - कअं^{४} + ४कअं^{2}. शं^{2}$, वा संक्रमणेन भे स्याताम् $(छयु^{2} - कअं^{2} + ४शं^{2}) य^{2} = कअं^{2} \left(१+\frac{४शं^{2}}{छयु^{2} - कअं^{2}}\right)$ अतः य =

$= कअं \sqrt{१+\frac{५७६}{छयु^{2} - कअं^{2}}}$ अतो मदीय सूत्रावतारः

मैक्यकं कर्णमोरन्तरं चैतयोर्वर्ग विश्लेष भक्ता रसाद्रीपवः।
सैकलब्धेः पदघ्नं तु कर्णान्तरं भायुतावून युक्तं दले स्तः प्रभे ॥१॥

अथ

छायान्तरम् = छअं
कर्णयुतिः = कयु
शंकुः = शं

} एते पदार्थाः ज्ञाताः सन्ति तदा भाज्ञानं क्रियते। कल्प्य०, छायायुतिः = य

$\frac{छअं \times य}{क यु}$ = क अं, $\frac{कयु^{2} - छअं. य}{२कयु}$ = लघुकर्ण, $\frac{य - छअं}{२}$ = लघुच्छाया,

$\frac{कयु^{2} - २कयु^{२}. छअं. य + छअं^{2}. य^{२}}{४क य^{२}} = \frac{य^{२} - २ छअं. य = छअं^{२}}{४} + शं^{2}$

समच्छेदाप गमेन $कयु^{४} - २ कयु^{२}. छ अं. य + छ अं^{2} य^{२} = कयु^{२}. य^{२} - २ कयु^{२}$ छ अं. य + $कयु^{2}. छ अं^{2} + ४ क यु^{2} + शं^{२}$ तुल्यशो० $कयु^{४} - कयु^{2}. छअं^{2} - - ४ कयु^{२}. शं^{२} = कयु^{2}. य^{२} - छअं^{2} - य^{2}$, वा

$कयु^{२} (कयु^{२} - छअं^{२} - ४शं^{2}) = (कयु^{२} - छ अं^{२}) य^{2}$

$कयु^{२}\left(१-\frac{४शं^{२}}{कयु^{२} - छअं^{2}}\right) = य^{२}$, $कयु \sqrt{१-\frac{५७६}{कयु^{२} - छअं^{2}}} = य$

अतः संक्रमणेन भे स्याताम्।

अत्र मदीय सूत्रम् ।

भान्तरं कर्णयोरैक्यकं चैतयोवर्ग विश्लेष भक्ता रसा द्रीषवः ।
कोर्विलब्धेः पदघ्नं तु कर्णान्तरं भान्तरेणेन युक्तं दले स्तः प्रभे ।।२।।

अथ कर्णयुतिः = कयु, छाया युतिः = छ, शंकु = शं छायान्तरम् = य,

$\frac{\text{छयु} \times \text{य}}{\text{कयु}}$ = कअं, $\frac{\text{कयु}^2 - \text{छयु} \times \text{य}}{\text{२ क यु}}$ = ल क, $\frac{\text{छयु} - \text{य}}{\text{२}}$ = ल छा

$\frac{\text{छयु}^2 - \text{२ छयु. य} + \text{य}^2}{\text{४}} + \text{शं}^2 \quad \frac{\text{कयु} - \text{२ कयु. छयु. य} + \text{छयु}^2 - \text{य}^2}{\text{४ कयु}^2}$, समच्छेदी

कृत्य छेद गमेन कयु^{2}. छयु^{2} − २ कयु^{2}, छयु. य + य^2. कयु^{2} + ४ कयु^{2} शं^{2} = = कयु^{4} − २ कयु. छयु. य + छयु^{2}. य^2 तुल्यशो० य^2. कयु^{2} − छयु^{2}. य^2 = कयु^{4} − − कयु^{2}. छयु^{2} − ४ कयु^{2}. शं^{2}, वा

$$(\text{कयु}^2 - \text{छयु}^2)\,\text{य}^2 = \text{कयु}^2\,(\text{कयु}^2 - \text{छयु}^2 - \text{४शं}^2)$$

$\text{य}^2 = \text{कयु}^2\left(\text{१} - \frac{\text{४शं}^2}{\text{कयु}^2 - \text{छयु}^2}\right)$, $\text{य} = \text{क यु}\sqrt{\text{१} - \frac{\text{५७६}}{\text{कयु}^2 - \text{छयु}^2}}$ अतः संक्रमणेन भेस्तः ।

अतो मदीय सूत्रम् ।

छाययोः कर्णयोरैक्यके ये तयोर्वर्ग विश्लेष भक्ता रसा द्रीषवः ।
कोर्विलब्धेः पदघ्नं तु कर्णैक्यकं भायुतावून युक्तं दलेस्त प्रभे ।।३।।

अथ कर्णान्तरम् = कअं, छायाघातः = छघा, शंकु = शं एते ज्ञाताः सन्ति तदा भानयनम् । कल्प्य० छययोर्वर्गयोगः = य तदा

य + २शं^{2} = कर्ण वर्ग योगः, छायायुतिः = $\sqrt{\text{य} + \text{२ छघा}}$, छायान्तरम् = $\sqrt{\text{य} - \text{२छघा}}$

अतः कर्णयुतिः = $\frac{\sqrt{\text{य} + \text{२ छघा}} \times \sqrt{\text{य} - \text{२ छघा}}}{\text{कअं}}$ अतः $\frac{(\text{य}+\text{२छघा})\,(\text{य}-\text{२छघा})}{\text{कअं}}$

= कयु^{2} अथ २ × कर्ण वर्ग योगः = कयु^{2} + कअं^{2} = $\frac{(\text{य} + \text{२ छघा})\,(\text{य} - \text{२ छघा})}{\text{कअं}^2}$ +

+ कअं^{2} = $\frac{\text{य}^2 - \text{४ छघा}^2 + \text{कअ}^4}{\text{कअं}^2}$ अथ समीकरणम २ × (य + २शं^{2}) =

$=\frac{य^2 - ४\ छघा + कश्र^४}{कश्र^2}$ समच्छेदी कृत्य छेदगमेन

$२\ कश्रं^2 .\ य + ४ कअं^2\ शं^2 = य^2 - ४\ छघा^2 + कश्रं^४$ तुल्यशो.

$य^2 - २\ कअं^2 .\ य = ४\ कश्र^2\ शं^2 + ४\ छघा^2 - कअं^४$ वर्ग पूरणेन

$य^2 - २\ कश्रं^2 .\ य + कअं^४ = ४\ कश्रं^2 ,\ शं^2\ ४\ छघा^2 = ४\ (कश्रं^2 .\ \ शं^2 + छघा^2)$

मूलितौ $य - कअं^2 = २\sqrt{कश्रं^2 .\ शं^2 + छघा^2},\ य = १\ अं^2 + २\sqrt{कअं^2 .\ \ शं^2 + छघा^2}$

$$= कश्रं^2 + २\ छघा \sqrt{\frac{कअं^2 .\ शं^2}{छघा^2} + १} \ldots\ldots\ldots\ldots \text{अथ}$$

$$य \pm २\ छघा = कश्रं^2 + २\ छघा. \sqrt{\frac{कश्रं^2 .\ शं^2}{छघा^2} + १} \pm २\ छघा$$

$$= कश्रं^2 + २ छघा \left(\sqrt{\frac{कश्रं^2 .\ शं^2}{छघा^2} + १} \pm १ \right)$$

$$= कश्रं^2 + २\ छघा \left(\sqrt{\frac{कश्रं^2 .\ शं^2}{छघा^2} + १} \pm १ \right) \times \frac{\sqrt{\frac{कश्रं^2 .\ शं^2}{छघा^2} + १} \pm १}{\sqrt{\frac{कश्रं^2 .\ शं^2}{छघा^2} + १} \pm १}$$

$$= कअं^2 + २\ छघा \times \frac{\frac{कश्रं^2 .\ शं^2}{छघा^2}}{\sqrt{\frac{कश्रं^2 .\ शं^2}{छघा} + १} \mp १}$$

$$= कश्रं^2 + \frac{२\ कअं^2\ शं^2}{छघा. \sqrt{\left(\frac{कश्रं .\ शं .}{छघा}\right)^2 + १} \mp १} = कश्रं^2 + \frac{२\ कश्रं^2 .\ शं^2}{छघा. \ (मूल \mp १)}$$

$$= कश्रं^2 \left\{ १ + \frac{२ शं^2}{छघा\ (मूल \mp १)} \right\} = कश्रं^2 \left\{ १ + \frac{शं}{\frac{छघा}{२} \times (मूल \mp १)} \right\} ,\ \text{अतः}$$

$$\sqrt{य \mp २\ छघा} = कश्रं \sqrt{१ + \frac{(\cdot २)^2}{\frac{छघा}{२} \times (मूल \mp १)}}\ \text{यतः} \sqrt{य + २\ छघा} = छायु$$

$\sqrt{य - २\ छघा} = छाश्रं$ अतः संक्रमणेन छायेस्तः अत्र मदीय सूत्रावतारः ।

कर्णयोरन्तरं भानुनिघ्नं हृतं भावधेनाप्त कृत्येक योगात्पदम् ।
कून युक्तं द्विधाऽऽभ्यां प्रमाघात जाद्धोंद्धृतो हेलिवर्गो द्विधाऽऽप्तोऽनयोः ॥४॥

सैकलब्ध्योः पदे कर्णविश्लेषनिघ्ने भयोर्योगविश्लेपकौ स्तः क्रमात् ।
विज्ञ चूड़ामणे हे द्विधा भैक्यकं भान्तरेणोन युक्तं दले स्तः प्रभे ॥५॥

अथ छायाघातः = छघा, कर्णयोगः = कयो, शंकुः = शं, कल्प्य०

छाययोर्वर्ग योगः = य तदा कर्णवर्ग योगः = $\text{य} + \text{२ शं}^{२}$ $\sqrt{\text{य} + \text{२ छघा}} = \text{छायु}$,

$\sqrt{\text{य} - \text{२ छघा}} = \text{छाअं}$ $\dfrac{\sqrt{\text{य} + \text{२ छघा}} \times \sqrt{\text{य} - \text{२ छघा}}}{\text{कयु}} = \text{कर्णान्तरम्}$,

$\dfrac{(\text{य} + \text{२ छघा})\,(\text{य} - \text{२ छघा})}{\text{कयु}^{२}} = \text{कअं}^{२}$, $\text{कयु}^{२} + \text{कअं}^{२} = \dfrac{\text{य}^{२} - \text{४छघा}^{२}}{\text{कयु}^{२}} + \text{कयु}^{२} = \text{२}$

कर्ण वर्ग योगः

$\dfrac{\text{य}^{२} - \text{४ छघा}}{\text{कयु}} + \text{कयु}^{२} = \text{२}\,(\text{य} + \text{२ शं}^{२})$ समच्छेदी कृत्यच्छेदगमेन

$\text{य}^{२} - \text{४ छघा}^{२} + \text{कयु}^{४} = \text{२ कयु}^{२}.\,\text{य} + \text{४शं}^{२}.\,\text{कयु}^{२}$ तु० शो०

$\text{य}^{२} - \text{२ कयु}^{२}.\,\text{य} = \text{४ छघा} + \text{४शं}^{२}.\,\text{कयु}^{२} - \text{कयु}^{४}$ वर्ग पूरणेन

$\text{य}^{२} - \text{२ कयु}^{२}.\,\text{य} + \text{कयु}^{४} = \text{४}\,(\text{छघा}^{२} + \text{शं}^{२}\,\text{कयु}^{२})$ मूलितौ पक्षौ

$\text{य} - \text{कयु}^{२} = -\text{२}\sqrt{\text{छघा}^{२} + \text{शं}^{२}.\,\text{कयु}^{२}}$ } यतः $\text{य} < \text{कयु}^{२}$ अतो द्वितीय पक्ष मूल मृणात्मकमत्र गृहीत मन्यथा पक्षयोः साम्याभावात् ।

$\text{य} = \text{कयु}^{२} - \text{२}\sqrt{\text{छघा} + \text{शं}^{२}.\,\text{कयु}^{२}}$

$\text{कयु}^{२} - \text{२}\sqrt{\text{छघा}^{२} + \text{शं}^{२}.\,\text{कयु}^{२}} \pm \text{२ छघा}$

$= \text{कयु}^{२} -$ [illegible] $\text{छघा}^{२} + \text{शं}^{२}.\,\text{कयु}^{२} \mp \text{२ छघा}) = \text{कयु}^{२} -$

$-\left(\text{२छघा} \times \sqrt{\text{१} + \dfrac{\text{शं}^{२}.\,\text{कयु}^{२}}{\text{छघा}^{२}}} \mp \text{२ छघा}\right)$

$$= \text{कयु}^{२} - \text{२ छघा}\left(\sqrt{\text{१} + \dfrac{\text{शं}^{२}.\,\text{कयु}^{२}}{\text{छघा}^{२}}} \mp \text{१}\right) \times \dfrac{\sqrt{\text{१} + \dfrac{\text{शं}^{२}.\,\text{कयु}^{२}}{\text{छघा}^{२}}}}{\sqrt{\text{१} + \dfrac{\text{शं}^{२}.\,\text{कयु}^{२}}{\text{छघा}^{२}}} \pm \text{१}}$$

$$=\text{कयु}^2 - 2\,\text{छघा} \times \frac{\frac{\text{शं}^2.\ \text{कयु}^2}{\text{छघा}^2}}{\sqrt{1+\frac{\text{शं}^2\ \text{कयु}^2}{\text{छघा}^2}} \pm 1} = \text{कयु}^2 -$$

$$-\frac{2\ \text{शं}^2.\ \text{कयु}^2}{\text{छघा}\left\{\sqrt{1+\left(\frac{\text{शं}.\ \text{कयु}}{\text{छघा}}\right)^2} \pm 1\right\}}$$

$$=\text{कयु}^2 - \frac{2\text{शं}^2.\ \text{कयु}^2}{\text{छघा}\ (\text{मूल} \pm 1)} = \text{कयु}^2 \left\{1 - \frac{2\ \text{शं}^2}{\text{छघा}\ (\text{मूल} \pm 1)}\right\} = \text{कयु}^2$$

$$\left\{1 - \frac{\text{शं}^2}{\frac{\text{छघा}}{2}(\text{मू} \pm 1)}\right\}$$

अतः $\sqrt{\text{य} + 2\ \text{छघा}} = \text{कयु}\sqrt{1 - \frac{(12)^2}{\frac{\text{छघा}}{2}(\text{मू} \pm 1)}}$ अथ यतः

$\sqrt{\text{य} + 2\ \text{छघा}} = \text{छायु}$ तथा $\sqrt{\text{य} - 2\ \text{छघा}} = \text{छअं}$ अतः संक्रमणेन छाये स्यातामत्र मदीय सूत्रावतारः।

छाययोर्घात हृत्कर्णयोगाहतोनाऽस्य वर्गान्विताद्दोष धीशात्पदम्।
द्विस्थमेऽन्वितोनं किलाभ्या द्विधा भावधार्द्धोद्धृतः सूर्यवर्गो हृतः ॥६॥

ऊनिताऽऽभ्यां द्विधेलैतयोर्ये पदे कर्णयुत्या हते ते प्रभैक्यान्तरे।
स्तः क्रमाद्विज्ञावर्या द्विधा भैक्यकं भान्तरेणोन युक्तं दले स्तः प्रभे ॥७॥

अथ कर्णघातः = कघा, छायान्तरम् = छअं, शंकुः — शं, एते ज्ञाताः सन्तिः। कल्प्य० लघुच्छाया = य, तदा वृहती छाया = य + छअं, अथ यतः छाया^{2} + शं^{2} = = कर्ण^2 अतः कघा^{2} = (य^2 + शं^{2}) (य^2 + २ छअं. य + छअं^{2} + श^2)

$= \text{य}^4 + 2\ \text{छअं}.\ \text{य}^3 + \text{छअं}^2.\ \text{य}^2 + 2\text{शं}^2 \times \text{य}^2 + 2\ \text{शं}^2.\ \text{छअं}.\ \text{य} + \text{छअं}^2.\ \text{शं}^2 + \text{शं}^4$

$= (\text{य}^4 + 2\ \text{छअं}.\text{य}^3 + \text{छअं}^2.\ \text{य}^2) + 2\ \text{शं}^2.\ \text{य}^2 + 2\ \text{शं}^2\text{छअं}\ \text{य} + \text{छअं}^2\ \text{शं}^2 + \text{शं}^4$

$= (\text{य}^2 + \text{छअं}\ \text{य})^2 + 2\text{शं}^2\ (\text{य}^2 + \text{छअं}\ \text{य}) + \text{शं}^4 + \text{छअं}^2.\ \text{शं}^2$

$= \left\{(\text{य}^2 + \text{छअं}.\ \text{य}) + \text{शं}^2\right\}^2 + \text{छअं}^2$ तुल्यशोध०

$(\text{य}^2 + \text{छअं}\ \text{य} + \text{शं}^2)^2 = \text{कघा}^2 - \text{छअं}^2.\ \text{शं}^2$ मूलितौ पक्षौ

$\text{य}^2 + \text{छअं}.\ \text{य} + \text{शं}^2 = \sqrt{\text{कघा}^2 - (\text{१२ छअं}^2)^2} = \text{मूलं}$ तुल्यशोध०

$\text{य}^2 + \text{छअं}.\ \text{य} = \text{मू} - \text{शं}^2$ वर्ग पूरणेन $\text{य}^2 + \text{छअं य} + (\tfrac{1}{2}\ \text{छअं})^2 = \text{मू} - \text{शं}^2 + (\tfrac{1}{2}\ \text{छअं})^2$ मूलितौ पक्षौ $\text{य} + \tfrac{1}{2}\ \text{छअं} = \sqrt{\text{मू} + (\tfrac{1}{2}\ \text{छअं})^2 - \text{शं}^2}$ अतः

$\text{य} = \sqrt{\text{मू} + (\tfrac{1}{2}\ \text{छअं})^2 - \text{शं}^2} - \tfrac{1}{2}\ \text{छअं}$, वृहती छाया $= \text{य} + \text{छअं}$

$= \sqrt{\text{मू} + (\tfrac{1}{2}\ \text{छअं})^2 - \text{शं}^2} - \tfrac{1}{2}\ \text{छअं} + \text{छअं}\ \sqrt{\text{मू} + (\tfrac{1}{2}\ \text{छअं})^2 - \text{शं}^2} + \tfrac{1}{2}\ \text{छअं}$

अतो मदीय सूत्रावतारः ।

पद्मिनीनाथसंख्याहतश्छाययोरङ्गुलोन्मानविश्लेषको या कृतिः ।
तस्य हीनं तया कर्णमानाहतेर्वर्गमानं समानीयतां मूलकम् ॥८॥

तस्य तस्मिन् प्रभामानयोरन्तरार्द्धोत्थ वर्ग बुधो योजयेद्वर्जयेत् ।
सूर्य वर्ग तु तन्मूलमाने द्विधा भान्तरस्योन युक्ते दले स्तः प्रभे ॥९॥

अथ कर्णघातः = कघा, छायायुतिः = छयु, शंकुः = शं, एते ज्ञाताः सन्ति कल्प्य० एकाच्छाया = य, अतोऽन्या = छयु − य अतः

$\text{कघा}^2 = (\text{य}^2 + \text{शं}^2) \left\{ (\text{छयु} - \text{य})^2 + \text{शं}^2 \right\} = (\text{य}^2 + \text{शं})\ (\text{य}^2 - 2\ \text{छयु}.\ \text{य} + \text{छयु}^2 + \text{शं}^2) = \text{य}^4 - 2\ \text{छयु}.\ \text{य}^3 + \text{छय}^2.\ \text{य}^2 + \text{शं}^2.\ \text{य}^2 + \text{शं}^2.\ \text{य}^2 - 2\ \text{शं}^2.\ \text{छयु}.\ \text{य} + \text{शं}^2.\ \text{छयु}^2 + \text{श}^4$

$(\text{य}^2 - \text{छयु}.\ \text{य})^2 + 2\ \text{शं}^2.\ \text{य}^2 - 2\ \text{शं}^2.\ \text{छयु}.\ \text{य} + \text{शं}^2.\ \text{छय}^2 + \text{शं}^4$

$= (\text{य}^2 - \text{छयु}.\ \text{य})^2 + 2\ \text{शं}^2\ (\text{य}^2 - \text{छयु}.\ \text{य}) + \text{शं}^4 + \text{शं}^2.\ \text{छयु}^2$

$= \left\{ (\text{य}^2 - \text{छयु}.\ \text{य}) + \text{शं}^2 \right\}^2 + \text{शं}^2.\ \text{छयु}^2$ तुल्यशोधने.

$(\text{य}^2 - \text{छयु य} + \text{शं}^2)^2 = \text{कघा}^2 - \text{शं}^2.\ \text{छयु}^2$ मूलितौ

$\text{य}^2 - \text{छयु}.\ \text{य} + \text{शं}^2 = \sqrt{\text{कघा}^2 - \text{शं}^2.\ \text{छयु}^2} = \text{मूलम्}$ तुल्यशो०

$\text{य}^2 - \text{छयु}.\ \text{य} = \text{मू} - \text{शं}^2$ अत्र यतः $\text{य} < \text{छयु}$ अतः $\text{य}^2 < \text{छयु}.\ \text{य}$ अतएव $\text{शं}^2 > \text{मू}$०

अन्यथा पक्षयोः साम्याभावात्

अतः $\text{य}^2 - \text{छयु}.\ \text{य} = -(\text{शं}^2 - \text{मू})$ वर्गपूरणेन

$\text{य}^2 - \text{छयु}.\ \text{य} + (\tfrac{1}{2}\ \text{छयु})^2 = (\tfrac{1}{2}\ \text{छयु})^2 - (\text{शं}^2 - \text{मू})$ मूलितौ पक्षौ

$य - \frac{१}{२} छयु = \mp \sqrt{(\frac{१}{२} छयु)^2 - (शं^2 + मू)}$ {स्मर्त्त० अव्यक्त मूलर्ण गेति }

$अतः\ य = \frac{१}{२} छयु \mp \sqrt{(\frac{१}{२} छयु)^2 + मू - शं^2}$ अत्र मदीय सूत्रावतारः

नृघ्नभैक्यं वधः कर्णयोश्चानयोर्वर्गविश्लेष मूलान्वितो भैक्यजः।
खण्डवर्गोऽर्क वर्गोनितो भैक्यजे तत्पदेनोन युक्ते दले स्तः प्रभे ॥१०॥

अथ कर्ण घातः=कघा, छायाघातः=छघा, शंकुः=शं, एते ज्ञायन्ते

कल्पितैका छाया=य, अतोऽन्या= $\frac{छघा}{य}$ अतः $कघा^2 = (य^2 + शं^2)$

$\left(\frac{छघा^2}{य^2} + शं^2\right)$ वा

$य^2\ कघा^2 = (य^2 + शं^2)\ (छघा^2 + शं^2 .\ य^2) = शं^2 .\ य^4 + छघा^2 .\ य^2 + शं^4 .$
$य^2 + छघा^2 .\ शं^2$ तुल्यशोध० $- छघा^2 .\ शं^2 = शं^2 .\ य^4 + (छघा^2 + शं^4 - कघा^2)\ य^2$
$- छघा^2 .\ शं^2 = शं^2 .\ य^4 - (कघा^2 - छघा^2 - शं^4)\ य^2$ पक्षौ $(शं^2)$ भक्तौ
$- छघा^2 = य^4 - \left(\frac{कघा^2 - छघा^2}{शं^2} - शं^2\right) य^2$, वा

$\left\{\frac{२\left(\frac{कघा^2 - छघा^2}{शं^2} - शं^2\right)}{२}\right\} य^2 = - छघा^2$, अत्र $\frac{\frac{कघा^2 - छघा^2}{शं^2} - शं^2}{२} = प$ः

तदा $य^4 - २\ प \times य^2 = - छघा^2$, वर्ग पूरणेन $य^4 - २\ य .\ य^2 + प^2 = प^2 -$
$- छघा^2$ मूलितौ $य^2 - प = \mp \sqrt{प^2 - छघा^2}$ (स्मते. अव्यक्त मूलर्ण गेति)
तु० शो० $य^2 = प \mp \sqrt{प^2 - छघा^2}$ अतः $य = \sqrt{प \mp \sqrt{प^2 - छघा^2}}$

अतो मदीय सूत्रावतारः

छाययोः कर्णयोर्यौवधावन्तरं तज्ज कृत्योर्नृ वर्गाप्तहीनार्द्धितम्।
स्यात्परस्तत्प्रभाघातयोर्वर्ग विश्लेष मूलोनयुक्तः परः स्तः प्रभे ॥११॥

एवं बहुधाः प्रश्नाः स्युरिति। इति उपपन्नम्।

करण सूत्रम् ।

अथ मूलम् ।

शङ्कुः प्रदीपतल शङ्कु तलान्तरघ्न ।
श्छाया भवेद्विनर दीपशिखौच्च्य भक्तः ॥

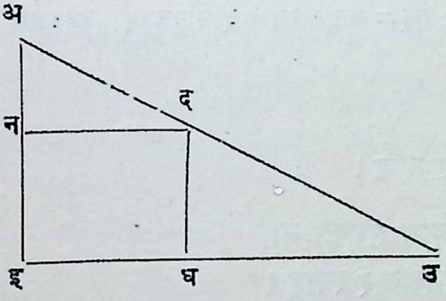
उदाहरणम् ।

शङ्कुप्रदीपान्तर भूत्रि हस्ता
दीपोच्छ्रितिः सार्धकरत्रया चेत् ।
शङ्कोस्तदार्काङ्गुल संमितस्य
तस्य प्रभा स्यात् कियती वदाशु ॥

न्यासः । लब्धानि छायाङ्गुलानि १२। (३४ चि० द०)

इति मूलम् ।

अथ शङ्कुः प्रदीपतलशङ्कु तलान्तरघ्नश्छयेत्यादि सूत्र वासना ।



अत्र दीपशिखौच्चयम्=अइ, शंकु=दध प्रदीप शङ्क्वन्तरम्=इध छाया=धउ (इउ) समान्तरा (नद) अतः दध=नइ तथा इध=नद (रे१ अ३४ सा) यतः<अ द न=द उ ध तथा<न अ द=<ध द उ (रे१ अ२९ सा) अतः (अ न द) (द ध उ) त्र्यस्रे परस्परानुपाते (रे६ अ४ सा२०

अतोऽनुपातः $\frac{नद \times दध}{अन}$=धउ उपपन्नम् ।

अथ मूलम् ।

करण सूत्रम् ।

छायोद्धृते तु नरदीपतलान्तरघ्ने
शङ्कौ भवेन्नरयुते खलु दीपकौच्च्यम् ॥११६॥

उदाहरणम् ।

प्रदीप शङ्क्वन्तरभूस्त्रिहस्ता
छायाङ्गुलैः षोड़शभिः समा चेत् ।
दीपोच्छ्रितिः स्यात् कियती वदाशु
प्रदीपशङ्क्वन्तरमुच्यतां मे ॥

न्यासः । शङ्कुः१२। छायाङ्गुलानि १६। शङ्कुप्रदीपान्तरहस्ता ३। लब्धं दीप कौच्च्यं हस्ताः $3\frac{2}{4}$ । (३५ पे० द०) इति मूलम् ।

अथ च्छायोद्धृते तु नरदीप तलान्तरघ्ने शंकावित्यादि सूत्र वासना ।

द्रष्टव्यमुपरितनं क्षेत्रम् । अथानुपातः

$\frac{\text{दध} \times \text{नद}}{\text{धउ}} = \text{अन}$ अथ $\frac{\text{दध} \times \text{नद}}{\text{धउ}} + \text{नइ} = \text{अन} + \text{नइ} = \text{दीपौच्च्यम्}$ उपपन्नम् ।

अथ मूलम् ।

करण सूत्रम् ।

विशङ्कु दीपोच्छ्रय संगुणा भा
शङ्कूद्धृता दीपनरान्तरं स्यात् ।

उदाहरणम् ।

पूर्वोक्त एव दीपोच्छ्रायः $\frac{११}{४}$ । शङ्क्वङ्गुलानि १२। छाया १६। शङ्कुप्रदीपान्तर हस्ताः ३। इति मूलम् ।

अथ त्रिशङ्कु दीपोच्छ्रय संगुणा भेत्यादि सूत्र वासना।

दृष्टव्यमुपरितनं चेत्रम। अथानुपातः

$\frac{\text{धउ} \times \text{अन}}{\text{दध}}$ = न॥ उपपन्नम्।

अथ मूलम्।

करण सूत्रम्।

छायाग्रयोरन्तर संगुणा भा छायाप्रमाणान्तर हृद्भवेद्भूः ॥११७॥

भूशङ्कुघातः प्रभया विभक्तः प्रजायते दीपशिखौच्च्यमेवम्।
त्रैराशिकेनैव यदेतदुक्तं व्याप्तं स्वभेदैर्हरिणेव विश्वम् ॥११८॥

उदाहरणम्।

शङ्कोर्भार्कमिताङ्गुलस्य सुमते दृष्टा किलाष्टाङ्गुला
छायाग्राभिमुखे करद्वयमिते न्यस्तस्य देशे पुनः।
तस्यैवार्कमिताङ्गुला यदि तदा शङ्कु प्रदीपान्तरं
दीपौच्च्यं च कियद्वद व्यवहृतिं छायाभिधां वेत्सि चेत् ॥

न्यासः। अत्र छायाग्रयोरन्तरमङ्गुलात्मकम् ५२। छाये च ८।१२। अनयोराद्या ८। इयमनेन ५२। गुणिता ४१६ छायाप्रमाणान्तरेण ४ भक्ता लब्धं भूमानम् १०४। इदं प्रथमच्छायाग्रदीप तलयोरन्तर मित्यर्थः।

एवं द्वितीयच्छायाग्रान्तर भूमानम् १५६। भूशङ्कुघातः प्रभया विभक्त

इति जातमुभयतोऽपि दीपौच्च्यं सममेव हस्ताः $\begin{matrix} ६ \\ १ \\ २ \end{matrix}$।

एवमिति। यथात्र छाया व्यवहार त्रैराशिक कल्पनयानयनम्। तद्यथा। प्रथमच्छायातो द्वितीयच्छाया यावताधिका तावता छायावयवेन यदि छायाग्रान्तर

तुल्या भूर्लभ्यते तदा छायया किमिति। एवं पृथक् पृथक् छायाग्रदीप तलान्तर
प्रमाणं लभ्यते। ततो द्वितीयंत्रैराशिकम्। यदि छाया तुल्ये भुजे शङ्कुः कोटिस्तदा
भूतुल्ये भुजे किमिति लब्धं दीपौच्चयमुभयतोऽपि तुल्यमेव। एवं पञ्चराशिकादिक
मखिलं द्वित्र्यादित्रैराशिक कल्पनयैव सिद्धम्।

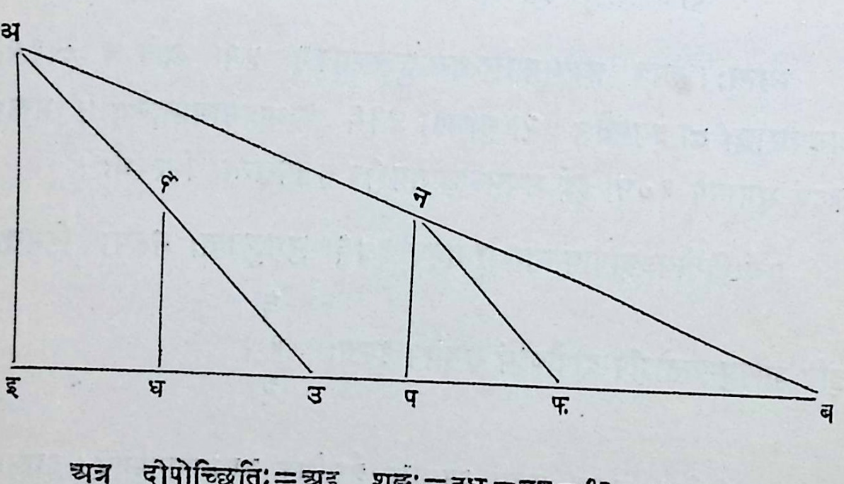
यथा भगवता भक्तजनमनः क्लेशाहारिणा हरिणा निखिल जगज्जननै
बीजेन सकल भुवनभवन वनगिरिसरिद सुरसुरनरनगरादिभिः स्वभेदैरिव
जगद्व्याप्तं तथेदमखिलं गणित जातं त्रैराशिकेन व्याप्तम्।

यद्येवं तद्बहुभिर्बहु किमर्थमुक्तमित्यासंक्याह।

यत्किंचिद्गुणभागहारविधिना बीजेऽत्र वा गण्यते
तत् त्रैराशिकमेव निर्मलधिया मेवावगम्यं विदाम्।
एतद्यद्बहुधास्मदादिजडधीधीवृद्धि बुद्ध्या बुधै-
स्तद्भेदान्सुगमान् विधाय रचितं प्राज्ञैः प्रकीर्णादिकम् ॥११६॥

इति लीलावत्यां छाया व्यवहारः ॥

अथ च्छायाग्रयोरन्तर संगुणा भेत्यादि सूत्र वासना।



अत्र दीपोच्छ्रितिः = अइ शङ्कुः = दध = नप = १२ प्रथमच्छाया = धउ,
द्वितीयच्छाया = पब, छायाग्रान्तरम् = उब प्रथमभूः = इउ द्वितीयभूः = इब (अउ)

समान्तरा (नफ) कृता। $\angle$दउध = $\angle$नफव (रे१ अ२९ सा) $\angle$ध = $\angle$प = $\angle$समः अतः धउ = पफ (रे१ अ२६ सा) अतश्छायान्तरम् = फव अथ $\angle$इअव = $\angle$पनव (रे१ अ२९ सा) तथा $\angle$इ = $\angle$प उभयनिष्ठः $\angle$व अतः (अइव) $\triangle$ कोणाः = = (नपव) $\triangle$ कोणैः अतः $\frac{\text{अइ}}{\text{अव}} = \frac{\text{नप}}{\text{नव}}$ (रे६ अ४ सा) एकान्तर निष्पत्त्या $= \frac{\text{अइ}}{\text{नप}}$ $= \frac{\text{अव}}{\text{नव}}$ किन्तु $\frac{\text{अव}}{\text{नव}} = \frac{\text{उव}}{\text{फव}}$ (रे६ अ२ सा) अतः $\frac{\text{अइ}}{\text{नप}} = \frac{\text{उव}}{\text{फव}}$ अतः अइ = $= \frac{\text{उव} \times \text{नप}}{\text{फव}}$............(१) समीकरणम् अतोमदीय सूत्रावतारः।

भाग्रान्तर गुणः शङ्कुश्छायान्तर हृतो भवेत्।
एवं दीपौच्च्यकं भूमेर्विना ज्ञानमपि स्फुटम् ॥१॥

यतः (अइउ) (दधउ) त्र्यस्रे मिथः सजातीये तथा (अइव) (नपव) त्र्यस्रे मिथः सजातीये (रे६ अ४ सा२० परि) अतोऽनुपातः

$$\text{भूः} = \frac{\text{छाया} \times \text{दीपौच्च्य}}{\text{शंकुः}} = \frac{\text{छाया} \times \frac{\text{उव} \times \text{नप}}{\text{फव}}}{\text{शंकुः}} = \frac{\text{छाया} \times \text{उव}}{\text{फव}}$$ द्र० (१) समीकरणम्

अथ द्वितीयोऽनुपातः $\frac{\text{शंकुः} \times \text{भूः}}{\text{छाया}}$ = दीपौच्च्यम्। उपपन्नं सर्व्वम् ॥

इति छाया व्यवहारवासना ॥

ओं तमसो माँ ज्योतिर्गमय ।

अथ मूलम् ।

कुट्टके करण सूत्रम् ।

भाज्यो हारः क्षेपकश्चापवर्त्यः
केनाप्यादौ संभवे कुट्टकार्थम् ।
येन छिन्नौ भाज्यहारौ न तेन
क्षेपश्चैतद्दुष्टमुद्दिष्टमेव ॥१२०॥

परस्परं भाजितयोर्ययोर्यः
शेषस्तयोः स्यादपवर्तनं सः
तेनापवर्तेन विभाजितौ यौ
तौ भाज्यहारौ दृढसंज्ञकौ स्तः ॥१२१॥

मिथो भजेत् तौ दृढभाज्यहारौ
यावद्विभाज्ये भवतीह रूपम् ।
फलान्यधोऽधस्तदधो निवेश्यः
क्षेपस्तथान्ते खमुपान्तिमेन ॥१२२॥

स्वोर्ध्वे हतेऽन्त्येन युते तदन्त्यं
त्यजेन्मुहुः स्यादिति राशि युग्मम् ।
ऊर्ध्वो विभाज्येन दृढेन तष्टः
फलं गुणः स्यादधरो हरेण ॥१२३॥

एवं तदैवात्र यदा समास्ताः
स्युर्लब्धयश्चेद्विषमास्तदानीम् ।

विचार

यथा गतौ लब्धिगुणौ विशोध्यौ
स्वतक्षणाच्छेपमितौ तु तौ स्तः ॥१२४॥

उदाहरणम्।

एकविंशतियुतं शतद्वयं यद्गुणं गणक पञ्च षष्टियुक् ।
पञ्चवर्जितशतद्वयोद्धृतं शुद्धिमेति गुणकं वदाशुतम् ॥

न्यासः। भाज्यः २२१। हारः १९५। क्षेपः ६५।

अत्र परस्पर भाजितयोर्भाज्य २२१ भाजकयोः १९५ शेषः १३। अनेन भाज्यहारक्षेपाः अपवर्तिता जाताः। भाज्यः १७ हारः १५ क्षेपः ५। अनयोर्दृढ भाज्यहारयोः परस्परभक्तयोर्लब्धान्यधोऽधस्तदधः क्षेपस्तदधः शून्यं निवेश्यमिति न्यस्ते जातावल्ली १ ७ ५ ० । उपान्तिमेन स्वोर्द्धेहत इत्यादि करणेन जातं राशिद्वयम् ४० ३५ एतौ दृढभाज्यहाराभ्यां १७।१५। तष्टौ जातौ लब्धि गुणौ ६।५। एतयोः स्वतक्षणमिष्टगुणं क्षेप इत्यथवा लब्धिगुणौ २३।२०। वा ४०।३५। इत्यादि। इति मूलम्।

अथ कुट्टक वासना।

साच श्रीसंशोधक शोधितायां लीलावत्यां तथा श्रीसुधाकर संशोधितायां लीलावत्यामन्ते तथा तच्छोधितवीज गणिते च विलोक्या काचित् काचिल्लिख्यते च। अथ फलान्यधोऽधस्तदधो निवेश्य क्षेपस्तथान्ते खमुपान्तिमेनेत्यादि सूत्र वासना।

साच झटितिबोधायोदाहरणावलम्बेनोच्यते।

कल्प्य० दृढभाज्यः=२६, दृढहारः=१५, क्षेपः=क्षे

मिथो भजेत्तौ दृढ़ भाज्यहारा वित्यादिना

१५) २६ (..............१
  ११) १५ (.........१
    ४) ११ (....२
      ३)४ (...१
        १

एतद्दर्शनादधोलिखित ५ मुपपद्यते ।

	हाराः	लब्धयः	शेषाणि
अन्तिमाः	अन्तिम हारः=३	अन्तिम लब्धिः=१	१
उपान्तिमाः	अन्तिम भाज्यः=४	उपान्तिमलब्धिः=२	अन्तिम हारः=३
तदुपान्तिमाः	उपान्तिमभाज्यः=११	तदुपान्तिमलब्धिः=१	अन्तिम भाज्यः=४
तदुपान्तिमाः	तदुपान्तिमभाज्यः=१५	तदुपान्तिमलब्धिः=१	उपान्तिम भाज्यः=११

अथः ∵ हरः × लब्धिः + शेषम् = भाज्यः इति भवति ∴.

अन्तिम भाज्यः = अहं × अलं + १ अयं केनाप्यंकेन गुणितो गुणकेन रहितः स्वहार भक्तः शुद्धयेदेव अतः कल्पितो गुणकः = चे तदा

$\frac{\text{अं भाज्य} \times \text{चे} - \text{चे}}{\text{अहं}}$ = अं लब्धिः × चे + ० = फ १, अथ उपान्तिमभाज्यः केन गुणितः केनयुत ऊनितो वा स्वहार भक्तः शुद्धयेदेवेति विचार्यते । उपान्तिमभाज्यः= = अं भाज्यः × उपान्तिमल + अंहारः अत्रस्य प्रथम खण्डं केनाप्यं केन गुणितं स्वहार भक्तं शुद्धयत्येव तस्माद्द्वितीय खण्ड एव विचारः ।

द्वितीय खण्डं तु (अं ह) स एव (फ_1) अस्य प्रथमरूपे हरः = अंह अतः अह × फ_1 = अं भाज्य × चे − चे अयं (चे) युत उपान्तिम हरभक्तः शुद्धयतीति प्रत्यक्षतो दृश्यते । तदा $\frac{\text{उपान्तिम भाज्य} \times \text{फ}_1 + \text{चे}}{\text{उपान्तिम हरः}}$ = उपान्तिम लब्धिः × फ_1 + चे= = फ_2, एवं तदुपान्तिम भाज्यः=उपान्तिम भाज्यः × तदुपान्तिम लब्धिः + अं भाज्यः अत्रापि प्रथमखण्डं केनापि गुणितं स्वहरभक्तं शुद्धयत्येव तस्माद्द्वितीय खण्ड एव

विचारः द्वितीय खण्डं तु (अंभाज्यः) स एव ($फ_2$) अस्य प्रथमरूपे हरः अतः अंभाज्य $\times$ $फ_2$ = उपान्तिम भाज्य $\times$ $फ_1$ + क्षे अयं (क्षे) रहितस्तदुपन्तिम हरभक्तः शुद्ध्यतीति प्रत्यक्षतो दृश्यते ।

$$तदा\ \frac{तदुपान्तिम\ भाज्य \times फ_2 - क्षे}{तदुपान्तिमहरः} = तदुपान्तिमल \times फ_2 + फ_1 = फ_3,$$ एवं तदुपान्तिम भाज्यः = तदुपान्तिम भाज्य $\times$ तदुपान्तिमल + उपान्तिम भाज्यः अत्रापि प्रथमखण्डं केनापि गुणितं स्वहारभक्तं शुद्ध्यति तस्माद्द्वितीय खण्ड एव विचारः द्वितीय खण्डं तु (उपाभाज्यः) स एव ($फ_3$) अस्य प्रथमरूपे हरः अतः उपान्ति भाज्य $\times$ $फ_3$ = = तदुपाभा $\times$ $फ_2$ − क्षे अयं (क्षे) युतः स्वर विशिष्ठ तदुपान्तिम हरभक्तः शुद्ध्यतीति प्रत्यक्षतो दृश्यते । तदा

$$\frac{तदुपान्तिमभज्य \times फ_3 + क्षे}{तदुपान्तिमहरः} = तदुपाल \times फ_3 + फ_2 = फ_4$$ एवमित्यादि ।

अथ पूर्व सिद्धानि रूपाणि लिख्यन्ते । $\frac{अंभाज्य \times क्षे - क्षे}{अं\ हरः} = अंलब्धि \times क्षे + 0$

$$= फ_1\ \frac{उपान्ति\ भाज्य \times फ_1 + क्षे}{उपान्तिम\ हरः} = उपान्तिमलब्धि \times फ_1 + क्षे = फ_2,$$

$$\frac{तदुपान्तिम\ भाज्य \times फ_2 - क्षे}{तदुपान्तिमहरः} = तदुपान्तिम\ लब्धिः \times फ_2 + फ_1 = फ_3,$$

$$\frac{तदुपान्तिम\ भाज्य \times फ_3 + क्षे}{तदुपान्तिमहरः} = तदुपान्तिम\ लब्धिः \times फ_3 + फ_2 = फ_4,$$ इत्यादि

एवं दर्शनात् सर्वं स्पष्टमुपपद्यते ।

अथ मूलम् ।

करणसूत्रं वृत्तम् ।

भवति कुट्टविधेर्युति भाज्ययोः
समपवर्तितयोरथवा गुणः ।
भवति यो युतिभाजकयोः पुनः
स च भवेदपवर्तन संगुणः ॥१२५॥

उदाहरणम्।

शतं हतं येन युतं नवत्या
विवर्जितं वा विहृतं त्रिषष्ट्या।
निरग्रकं स्याद्वद मे गुणं तं
स्पष्टं पटीयान् यदि कुट्टकेऽसि॥

न्यासः। भाज्यः १०० हारः ६३ क्षेपः ९० जातौ पूर्वं वल्ल्यप्तिगुणौ ३०।१८। अथवा भाज्य क्षेपौ दशभिरपवर्त्य भाज्यः १० क्षेपः ९ परस्पर भाजनाल्लब्ध[illegible] क्षेपं खं चाधोऽधो निवेश्य जाता वल्ली

०
६
३
९
०

पूर्व वल्ल्यधो गुणः ४५। लब्धिर्न ग्राह्या।

अत्र लब्धयो विषमा जाताः। अतो गुण ४५ स्वतक्षणादस्मा ६३ द्विशोधितो जातो गुणः स एव १८। गुणघ्न भाज्जे क्षेप ९० युते हर ६३ भक्ते लब्धिश्च ३०। अथवा हारक्षेपौ नवभिरपवर्त्तितौ

भा० १००	क्षे० १०
हा० ७	

अत्र लब्धिक्षेपाणां वल्ली

१४
३
१०
०

लब्धो गुणः २। क्षेप हारापवर्तनेन ९ गुणितो जातः स एव गुणः १८।

अथवा भाज्य क्षेपौ पुनर्हार क्षेपौ चापवर्तितौ जातौ

भा० १०	क्षे० १
हा० ७	

अतः

पूर्ववद्वल्ली जाता १ । २ । १ । ० गुणश्च २। हारक्षेपापवर्तनेन ६ गुणितो जातः स एव गुणः १८। गुणन भजनाभ्यां लब्धिश्च ३०। गुणलब्ध्योः स्वहाराविष्ट गुणौ क्षेपावित्यथवा गुणलब्धी ८१।१३०।अथवा १४४।२३०। इत्यादि। इति मूलम् ॥

अथ भवति कुट्ट विधेर्युति भाज्ययोरित्यादि सूत्र वासना।

यतः परस्परमदृढ़ाभ्यां भाज्यहाराभ्यां गुणलब्ध्योर्ज्ञापिका काचिदपि क्रिया नावतरति मिथो दृढ़ाभ्यां भाज्यहाराभ्यां तु गुणलब्ध्योर्ज्ञापिका कुट्टकक्रियावतरति अतो मिथो दृढ़योरेव भाज्यहारयोः कुट्टके ग्रहणमिति तावत्खु प्रसिद्धम्। अतो भाज्यक्षेपयोः समापवर्तनं हारश्चैत द्वयं मिथो दृढं तथा हरक्षेपयोः समावर्त्तनं भाज्यश्चैत द्वयं मिथो दृढं स्यादेव तत्र युक्तिः। कल्प्य० भाज्यक्षेपयोः समापवर्त्तनं = स तथा स, हारः अनयोः समापवर्तनं = र अतः भाज्यः = स भाज्य′ः = र. स. भाज्य′ः तथा हारः = र. हार′ः एवं सति दृढ़यो रपि हार भाज्ययोः समापवर्तनं (र) भवितुमर्हति परन्तु तद्बाधितम्। अपि च कल्प्य० हारक्षेपयोः समापवर्त्तनं = स तथा स, भाज्यः अनयोः समापवर्त्तनं = र अत्रापि पूर्ववत्कृते दृढ भाज्यहारयोः समापवर्त्तनं (र) सिद्धयति किन्तु तद्बाधितं इदमेवेष्टम्। अथ यदि प्रथम द्वितीय संख्ये मिथो दृढ़ेस्तः अपि च द्वितीया कयाचित्तृतीय संख्यया गुणिता प्रथमया भक्ता शुद्धयति तदा प्रथमभक्ता तृतीया शुद्धयति। अयं दृढ़ाङ्क सिद्धान्तः स्मर्त्तव्यः श्रीसुधाकराचार्य संशोधित वीजगणिते चक्रवालोपपत्तौ द्रष्टव्यश्च। गु० भा० ± क्षे = हा० ल पक्षौ (स भक्तौ गु० भा० ± क्षे′ = (हा. ल)/स = हा × ल′ अयं पूर्णाकः (ल′) अस्याः पूर्णत्वात् अथ (गु. भा′ ± क्षे′)/हा = ल′ अत्रापि गुणकः स एवास्तियोऽपेक्षितः। गु. भा ± क्षे = हा. ल पक्षौ (स) भक्तौ (गु. भा)/स ± क्षे′ = हा′. ल वा हा′ × = गु′. भा ± क्षे′ अयं पूर्णः (गु′) अस्य पूर्ण-

स्यात्, अथ $\frac{\text{गु}\cdot\text{भा}\pm\text{क्षे}}{\text{हा}}$ = ल अत्रापि लब्धिः सैवास्ति यापेक्षिता यतः गु. स=गु

अत उपपन्नं सर्व्वम्।

अथ मूलम्।

करण सूत्रम्।

क्षेपजे तक्षणाच्छुद्धे गुणाप्ती स्तो विशुद्धिजे।

अत्र पूर्वोदाहरणे नवतिक्षेपे यौ लब्धि गुणौ जातौ ३०।१८ एतौ स्वतक्षणाभ्यां १००।६३। शोधितौ ये शेषे तन्मितौ लब्धिगुणौ नवतिशोधने ज्ञातव्यौ ७०।४५ एतयोरपि स्वतक्षणं क्षेप इत्यथवा १७०।१०८। अथवा २७०।१७१।

द्वितीयोदाहरणम्।

यद्गुणा गणक षष्टिरन्विता वर्जिता च दशभिः षडुत्तरैः।
स्यात् त्रयोदशहृता निरग्रकातं गुणं कथय मे पृथक् पृथक्॥

न्यासः। भा० ६९ हा १३ क्षे १६। प्राग्वज्जाते गुणाप्ती २।८। अत्र लब्धयो विषमा अत एते गुणाप्ती स्वतक्षणाभ्यां १३।६०। शोधिते जाते ११।५२। एवं षोडशक्षेपे। एते एव स्वहराभ्यां १३।६० शोधिते जाते षोडश विशुद्धौ २।८।

करण सूत्रं सार्धवृत्तम्।

गुणलब्ध्योः समं ग्राह्यं धीमता तक्षणे फलम्॥१२६

हरतष्टे धनक्षेपे गुणलब्धी तु पूर्ववत्।
क्षेपतक्षणलाभाढ्या लब्धिः शुद्धौ तु वर्जिता॥१२७॥

उदाहरणम् ।

येन संगुणिताः पञ्च त्रयोविंशति संयुताः ।
वर्जिता वा त्रिभिर्भक्ता निरग्राः स्युः स को गुणः ॥

न्यासः । भाज्यः ५ हारः ३ क्षेपः २३

अत्र वल्ली | १ | १ | २३ | ० | पूर्ववज्जातं राशिद्वयम् $\frac{४६}{२३}$ । एतौ भाज्यहाराभ्यां तष्टौ ।

अत्राधोराशौ २३ त्रिभिस्तष्टे सप्त लभ्यन्ते ।

ऊर्ध्वराशौ ४६ पञ्चभिस्तष्टे न व लभ्यन्ते तेऽत्र न ग्राह्याः । गुण लब्ध्योः समं ग्राह्यं धीमता तक्षणे फलमिति । अतः सप्तैव ग्राह्याः । एवं जाते १।६। इष्टा हतस्त्र स्वगुणाप्ती २।११। क्षेपजे तक्षणाच्छुद्धे विशुद्धौ जाते ७।४। एवं सर्वत्र । हारेण युक्ते इति द्विगुणितौ स्वहारौ क्षेपौ यथा धनलब्धिः स्यादिति जाते

अथवा हरतष्टे धनक्षेपे इति । न्यासः । भाज्यः ५ हारः ३ क्षेपः २ पूर्ववज्जाते गुणाप्ती २।४। एते स्वहाराभ्यां शोधिते विशुद्धिजे जाते १।१। क्षेपतक्षण लाभाढ्या लब्धिरिति जाते क्षेपजे २।११। शुद्धौ तु वर्जितेति जाते १।६। धनलब्ध्यर्थं द्विगुणे स्वहरे क्षेपे क्षिप्ते सति जाते ७।४।

करणसूत्रम् ।

क्षेपाभावो तथा यत्र क्षेपः शुद्धो हरोद्धृतः ।
ज्ञेयः शून्यं गुणस्तत्र क्षेपो हारहृतः फलम् ॥१२८॥

उदाहरणम् ।

येन पञ्चगुणिताः खसंयुताः पञ्चषष्टिसहिताश्च तेऽथवा ।
स्युस्त्रयोदश १३ हता निरग्रकास्तं गुणं गणक कीर्तयाशु मे ॥

न्यासः । भाज्यः ५। हारः १३। क्षेपः ०। क्षेपाभावे गुणाप्ती ०।० वा १३।५। वा २६।१०। न्यासः । भाज्यः ५। हारः १३। क्षेपः ६५। क्षेपः शुद्धो हरोद्धृतः ज्ञेयः शून्यं गुणस्तत्र क्षेपो हारहृतः फलमिति जाते गुणाप्ती ०।५। वा १३।१०। इत्यादि

अथ कुट्टके गुणलब्ध्योरनेकत्वार्थं सूत्रम् ।

इष्टाहतस्व स्वहरेण युक्ते ते वा भवेतां बहुधा गुणाप्ती ।

अस्य व्याप्तिः पूर्वमेव दर्शिता ।

अथ स्थिर कुट्टकः ।

क्षेपे तु रूपे यदि वा विशुद्धौ स्यातां क्रमाद्ये गुणकारलब्धी ॥१२९॥
अभीप्सित क्षेपविशुद्धि निघ्ने स्वहारतष्टे भवतस्तयोस्ते ।

प्रथमोदाहरणे दृढभाज्य हारयो रूपक्षेपयो न्यासः । भाज्यः १७। हारः १५। क्षेपः १। अत्र गुणाप्ती ७।८। एते इष्टक्षेपेण पञ्चकेन गुणिते स्वहार-तष्टे जाते ५।६। अथ रूपशुद्धौ गुणाप्ती ८।६। एते पञ्चगुणे स्वहारतष्टे च जाते १०।११। एवं सर्वत्र ।

अस्य ग्रहगणिते महानुपयोगः । अथ तदर्थं किंचिदुच्यते ।

इति मूलम् ॥

अथ क्षेपे तु रूपे यदि वा विशुद्धा वित्यादि सूत्र वासना ।

अथ कल्प्यते वल्ली । उपान्तिमेन स्वर्ध्वे हतेन्त्येनेतिचस्मर्यते !

$$ल_1,\ क्षे \times ल_3 \times ल_2 \times ल_1 + क्षे.\ ल_1 + क्षे \times ल_3 = क्षे\ (ल_3 \times ल_2 + 1)$$

$$ल_1 + क्षे.\ ल_3 = क्षे\ (ल_3\ ल_2 + 1 + ल_3)$$

$$ल_2,\ क्षे \times ल_3 \times ल_2 + क्षे = क्षे\ (ल_3 - ल_2 + 1)$$

$$ल_3,\ क्षे \times ल_3 + 0$$

क्षे

०

आप्तिः = क्षे (ल$_3$. ल$_2$ + १ + ल$_3$) गुणः = क्षे (ल$_3$ × ल$_2$ + १)

यतस्तत्क्षण कर्म गुणलब्ध्योरल्पो करणमेव अतस्तदकुर्वं वा लापवैलक्षण्या साभोत्

यथा गतेएव गुणाप्ती गृहीते। यदि क्षेपः = १ तदा

आप्तिः' = १ (ल$_3$. ल$_2$ + १ + ल$_3$), गुण' = १ (ल$_3$ × ल$_2$ + १) अथ

$\frac{\text{आप्तिः}}{\text{आप्तिः}'} = \frac{\text{क्षे}}{१}$, तथा $\frac{\text{गुणः}}{\text{गुणः}'}$ = अतः आप्तिः = आप्तिः' × क्षे तथा गुणः = गुण' × क्षे उप॰

पन्नम्।

अथवा $\frac{\text{गु. भा} \pm १}{\text{हारः}}$ = ल पक्षौ (क्षे) गुणौ $\frac{\text{गु॰ भा॰ क्षे} \pm \text{क्षे}}{\text{हारः}}$ = ल॰ क्षे, वा

$\frac{\text{गु}'\text{॰ भा} \pm \text{क्षे}}{\text{हारः}}$ = ल', यदि गु॰ क्षे = गु' तथा ल॰ क्षे = ल' अतएव उपपन्नं च सर्व्वम्॥

अथ मूलम्।

कल्प्याथ शुद्धिर्विकलावशेषं षष्टिश्च भाज्यः कुदिनानि हारः ॥१३०॥

तज्जं फलं स्युर्विकला गुणस्तु लिप्ताग्रमस्माच्च कला लवाग्रम्।

एवं तदूर्ध्वं च तथाधिमासावमाग्रकाभ्यां दिवसा रवीन्द्वोः ॥१३१॥

एवं तदूर्ध्वं च तथाधिमासावमाग्रकाभ्यां दिवसा रवीन्द्वोः ॥१३१॥ तत्र षष्टि-

ग्रहस्य विकलावशेषाद्ग्रहाहर्गणयोरानयनम्। तद्यथा। तत्र षष्टि-

भाज्यः। कुदिनानि हारः। त्रिकलावशेषं शुद्धिरिति प्रकल्प्य साध्ये गुणाप्ती।

तत्र लब्धिर्विकलाः स्युः। गुणस्तु कलावशेषम्।

एवं कलावशेषाल्लब्धिः कला गुणोभागशेषम्।

तद्भागशेषं शुद्धिः। कुदिनानिहारः। त्रिंशद्भाज्यः। तत्र लब्धिर्भागाः।

गुणो राशिशेषम्। द्वादश भाज्यः। कुदिनानिहारः। राशि शेषं शुद्धिः।

तत्र फलं राशयः। गुणो भगणशेषम्। भगणा भाज्यः। कुदिनानि हारः।

भगण शेषं शुद्धिः। फलं गतभगणाः। गुणोऽहर्गणः स्यादिति।

अस्योदाहरणानि प्रश्नाध्याये ।

एवं कल्पाधिमासाः भाज्यः । रविदिनानि हारः । अधिमास शेषं शुद्धिः । लब्धिर्गताधिमासाः । गुणो गतरविदिवसाः । एवं कल्पावमानि भाज्यः । चान्द्रदिवसाहारः अवम शेषं शुद्धिः । फलं गतावमानि । गुणो गत चान्द्र दिवसा इति इति मूलम् ।

अथ कल्प्याथ शुद्धिर्विकलावशेषमित्यादि सूत्र वासना—

अथ सिद्धान्ते प्रसिद्धाननुपातान्विलिख्य तस्यामेव पंक्तौ समीकरणं च लिख्यते । $\frac{\text{कल्पभगणाः} \times \text{अहर्गणः}}{\text{कल्प कुदिनानि}} = \text{गत भगणाः} + \frac{\text{भगणशेषं}}{\text{कल्प कुदिनानि}}$,

$\frac{\text{कभ} \times \text{अ} - \text{भशे}}{\text{ककु}} = \text{गभ}$.........(१) समीकरणम् ।

$\frac{१२ \times \text{भशे}}{\text{ककु}} = \text{अरा} + \frac{\text{राशे}}{\text{ककु}}$, $\frac{१२ \times \text{भशे} - \text{राशे}}{\text{ककु}} = \text{अरा}$........(२) समीकरणम् ।

$\frac{३० \text{ राशे}}{\text{ककु}} = \text{अअं} + \frac{\text{अंशे}}{\text{ककु}}$, $\frac{३० \text{ राशे} - \text{अंशे}}{\text{ककु}} = \text{अअं}$... ...(३) समीकरणम् ।

$\frac{६० \text{ अंशे}}{\text{ककु}} = \text{अ क} + \frac{\text{कशे}}{\text{ककु}}$, $\frac{६० \text{ अंशे} - \text{कशे}}{\text{ककु}} = \text{अक}$.........(४) समीकरणम् ।

$\frac{६० \text{ कशे}}{\text{ककु}} = \text{अवि} + \frac{\text{विशे}}{\text{ककु}}$, $\frac{६० \text{ कशे} - \text{विशे}}{\text{ककु}} = \text{अ वि}$.........(५) समीकरणम् ।

$\frac{\text{कल्पाधिमा} \times \text{इष्ट सौराहाः}}{\text{कसौराहाः}} = \text{ग अ मा} + \frac{\text{अमाशे}}{\text{कसौ}}$, $\frac{\text{कअमा. इसौ} - \text{अमाशे}}{\text{कसौ}} =$

$= \text{ग अ मा}$.........(६) समीकरणम् ।

$\frac{\text{कल्पावमानि} \times \text{इष्ट चान्द्रहाः}}{\text{क चान्द्रहाः}} = \text{ग अ व} + \frac{\text{अवशे}}{\text{कचा}}$, $\frac{\text{कअव. इचा} - \text{अवशे}}{\text{कचा}} =$

$= \text{ग अ व}$........(७) समीकरणम् ।

५, ४, ३, २, १, ६, ७, एतेषां समीकरणानां क्रमेणात्र लोकनेन श्रीभास्करा-चार्योक्तं सर्व्वमुपपद्यते । अत्र भाज्यहारक्षेपाणामपवर्त्तन सम्भवे सति आचार्योक्त

प्रकारेण विकला शेषाद्ग्रहाहर्गणयोरवगमे संशोधकेन दुर्गमत्वं प्रतिपादितं तच्च संशोधक शोधितायामेव लीलावत्यां चाञ्चल्यं विहाय स्थिरधिया द्रष्टव्यं तथा संशोधकोक्तोऽन्यथा यत्नश्च द्रष्टव्यः। अथ तद्वासना।

$\frac{\text{कभ} \times \text{अ}}{\text{ककु}} = \text{गभ} + \frac{\text{भशे}}{\text{ककु}}$, $\frac{\text{कभ} \times \text{अ} - \text{भशे}}{\text{ककु}} = \text{गभ}$ ....(१) समीकरणम्।

$\left.\begin{array}{l} \frac{\text{चक्र विक[illegible] भरा}}{\text{ककु}} = \text{ग्रह विकलाः} + \frac{\text{विशे}}{\text{ककु}} \\ \text{अतः चवि} \times \text{भशे} = \text{ग्रवि} \times \text{ककु} + \text{विशे} \end{array}\right\}$, $\text{भशे} = \frac{\text{ककु, ग्रवि} + \text{विशे}}{\text{चवि}}$

........(२) समीकरणम्।

२, १, समीकरणयोः क्रमेणावलोकनादुपपन्नो यत्नः। तदित्थमित्यादि सुगम एव सुधियामित्यन्तः।

अथात्र मदीयश्चान्यथा यत्नः।

$\left.\begin{array}{l} \frac{\text{चवि} \times \text{कभ} \times \text{अ}}{\text{ककु}} = \text{गतवि} + \frac{\text{विशे}}{\text{ककु}} \\ \text{अतः चवि} \times \text{कभ} \times \text{अ} = \text{[illegible]वि. ककु} + \end{array}\right\}$ $\text{अ} = \frac{\text{गवि. ककु} + \text{विशे}}{\text{चवि} \times \text{कभ}}$

+ विशे अत्र भाज्यः[illegible]कु, धनक्षेपः = विशे, हारः = चवि × कभ

लब्धिः = [illegible]र्गणः, गुणः = गतविकलाः

चक्रविकलिकातष्टाः गतविकलाः = ग्रह विकलाः इति तु स्पष्टतरम्। एवं सत्कुट्टकर्मणैव सिद्धिः। अथात्र श्रीसुधाकराचार्यैः स्वसंशोधित बीज गणिते या टिप्पणी कृता तद्वासना।

अथ (२१) पृष्ठस्य (१), (२), (३), (४), (५) समीकरणानि।

कभ × अ − भशे = गभ. ककु

१२ × भशे − राशे = ग्ररा × ककु

३० × राशे − अंशे = ग्रअं × ककु

६० × अंशे − कशे = ग्रक × ककु

६० × कशे − विशे = ग्रवि × ककु

यदि कभ, ककु, अनयोर्म्महत्तमापवर्त्तनं = स तदा कभ = स. कभ$'$ तथा ककु = स. ककु$'$ अथ $\frac{\text{शे}}{\text{स}}=\text{शे}'$ इति सर्वत्र कल्पनीयम्।

अथ (स) अनेन भक्तान्यनन्तर लिखित समीकरणानि।

$$\text{कभ}'\times\text{अ}-\frac{\text{भशे}}{\text{स}}=\text{गभ. ककु}'$$

$$१२\times\frac{\text{भशे}}{\text{स}}-\frac{\text{राशे}}{\text{स}}=\text{अरा. ककु}'$$

$$३०\times\frac{\text{राशे}}{\text{स}}-\frac{\text{अंशे}}{\text{स}}=\text{अअं. ककु}'$$

$$६०\times\frac{\text{अंशे}}{\text{स}}-\frac{\text{कशे}}{\text{स}}=\text{अक. ककु}'$$

$$६०\times\frac{\text{कशे}}{\text{स}}-\frac{\text{विशे}}{\text{स}}=\text{अवि. ककु}'$$

अत्र प्रथम समीकरणे $\frac{\text{भशे}}{\text{स}}$=पूर्णांकः इति अवश्यं स्यात् अन्यथा सावयव निरवयवयोगः पूर्णांकः समः स्यात् तदसत् अतः। अत उक्तयुक्त्यैव $\frac{\text{राशे}}{\text{स}}$=पूर्णः अतः $\frac{\text{अंशे}}{\text{स}}$=पूर्णः अतः $\frac{\text{कशे}}{\text{स}}$ पूर्ण अतः $\frac{\text{विशे}}{\text{स}}$=पूर्णः इति स्यात्।

अथ (ककु$'$) अनेन भक्तान्यनन्तर लिखित समीकरणानि

$$\frac{\text{कभ}'\times\text{अ}-\text{भशे}'}{\text{ककु}'}=\text{गभ}\ldots\ldots(१)\ \text{समी}।$$

$$\frac{१२\text{भशे}'-\text{राशे}'}{\text{ककु}'}=\text{अरा}\ldots\ldots(२)\ \text{समी}।$$

$$\frac{३०\ \text{राशे}'-\text{अंशे}'}{\text{ककु}'}=\text{अअं}\ldots\ldots(३)\ \text{समी}।$$

$$\frac{६०\ \text{अंशे}'-\text{कशे}'}{\text{ककु}'}=\text{अक}\ldots\ldots(४)\ \text{समी}।$$

$$\frac{६०\ \text{अंशे}'-\text{विशे}'}{\text{ककु}'}=\text{अवि}\ldots\ldots(५)\ \text{समी}।$$

अत्र ५, ४, ३, २, १, समीकरणानामवलोकनेन स्पष्टमवसीयते यत् (स) अनेन कल्पभगणान् तथा कल्पकुदिनानि विकला शेषं च अपवर्त्य तेभ्यः आचार्योक्त प्रकारेण सुखेन ग्रहा हर्गणयोरवगमः स्यादिति।

किन्तु यदि दृढ़ कुदिनानि षष्टिश्चैतद्द्वयं परस्परमदृढ़ं स्यात्तदा संशोधकोक्त दुर्गमत्वमापद्येत अतस्तयोर्मिथो दृढ़त्वं ज्ञात्वा कर्म्म कार्यमित्यवसितम् ।

अत्र उपपन्ना उपपाद्या टिप्पणी ।

अहो यदि ५, ४, ३, २, एतेषु चतुर्ष्वप्यनन्तरोक्त समीकरणेषु कस्मिंश्चिदपि भाज्यहार क्षेपाणामपवर्त्तनं न सम्भवेत्तदैवा व्यभिचारिणी टिप्पणी यतोऽन्यथा संशोधकोक्त दुर्गमत्वमापद्येतएव । तदा केवलेन दृढ़ कुदिनानि षष्टिश्चैतयोरेव दृढ़त्वेन संशोधकोक्त दुर्गमत्वापत्ति वारणं कथं जातमिति चेदुच्यते ।

यदि दृढ़ कुदिनानि षष्टिश्चैतद्द्वयं मिथो दृढं स्यात्तदा १२, ३०; अनयोरपि प्रत्येकं दृढ़कुदिनैः सह दृढ़त्वं स्यादेव । यतः षष्टेरपवर्त्तन संख्ययोः १२, ३० अनयोः पृथक् पृथक् यान्यपवर्त्तनानि स्युस्तानि षष्टे रपि स्युः । अपि च खरसानामपवर्त्तनां केन केनापि दृढ़ कुदिनानामपवर्त्तनं न स्यात् षष्टिदृढ़कुदिन संख्ययोर्मिथो दृढ़त्वात् । अतएव षष्टिदृढ़कुदिन संख्ययोरेव दृढत्वेन दुर्गमत्वापत्ति वारणं जातम् । इति ।

अथ मूलम् ।

करण सूत्रम् ।

एको हरश्चेद्गुणकौ विभिन्नौ तदा गुणैक्यं परिकल्प्य भाज्यम् ।
अग्रैक्यमग्रं कृत उक्तवदयः संश्लिष्टसंज्ञः स्फुट कुट्टकोऽसौ ॥१३२॥

उदाहरणम् ।

कः पञ्चनिघ्नो विहृतस्त्रिषष्ट्या सप्तावशेषोऽथ स एव राशिः ।
दशाहतः स्याद्विहृतस्त्रिषष्ट्या चतुर्दशाग्रो वद राशि मेनम् ॥

अत्र गुणैक्यं भाज्यः । अग्रैक्यं शुद्धिः ।

न्यासः । भाज्यः १५ । हार ६३ । क्षेपः २१ । पूर्ववज्जातः शुद्धौ गुणः १४ । स एव राशिः । इति लीलावत्यां कुट्टकः । इति मूलम् ।

अथ एकोहरश्चेद्गुणकौ विभिन्नौ तदा गुणैक्यमित्यादि सूत्र वासना—

परमाल्पो गुणः कस्मिंश्चित्कुट्टके हराल्पः कस्मिश्चिद्धराधिकोऽपि स्यात् एवं परमाल्पा लब्धिश्च भाज्यान्न्यूनाधिकारयात् गुण लब्ध्योः सममित्याद्युक्तत्वात्। अथ कुट्टके हराल्पौ द्वौ गुणकौ भाज्याल्पे द्वे लब्धी कदापि न स्याताम्। इति प्रतिज्ञा कल्प्ये० कुट्टका गते परमाल्पे गुणाप्ती गु, ल आभ्यां इष्टाहत स्वस्वहरेण युक्ते इत्यादिना ये बहुधा गुणाप्ती स्यातां तदितरे च कल्प्येते गुणाप्ती $\text{गु}'$, $\text{ल}'$। तदा।

$\frac{\text{गु}.\text{भा}\mp\text{चे}}{\text{हा}}=\text{ल}$, $\frac{\text{गु}'.\text{भा}\mp\text{चे}}{\text{हा}}=\text{ल}'$ अनयोरन्तरम् $=\text{ल}'-\text{ल}=\frac{\text{गु}'.\text{भा}-\text{गु}.\text{भा}}{\text{हा}}$ वा,

$\text{ल}'-\text{ल}=\frac{(\text{गु}'-\text{गु})\text{भा}}{\text{हा}}$ ....(१) सकीकरणम्। अत्र हा, भा, द्वौ मिथो दृढौ वेन $(\text{गु}'-\text{गु})$ अयं हारेण निःशेषो भवकि (दृढांक सिद्धान्तानुसारेण) यदि $\text{गु}'$, गु, द्वौ हाराल्पौ धनात्मकौ च तदा $(\text{गु}'-\text{गु}=0$ इति सिद्धं अतः $\text{गु}'=\text{गु}$ स्यात् अतएव $\text{ल}'-\text{ल}$

अथ (१) समीकरणाज्जातं समीकरणम् $(\text{ल}'-\text{ल})\,\text{हा}=(\text{गु}'-\text{ग})\,\text{भा}$ अतः

$\frac{(\text{ल}'-\text{ल})\,\text{हा}}{\text{भा}}=\text{गु}'-\text{गु}$ अत्रापि यदि $\text{ल}'$, ल, द्वे भाज्याल्पे धनाल्पे च तदा उक्त युक्त्या $\text{ल}'-\text{ल}=0$ अतः $\text{ल}'=\text{ल}$ स्यादत एव $\text{गु}'=\text{गु}$ एतेन उपपन्ना प्रतिज्ञा। अनया प्रतिज्ञया अनुमीयते च यत् हार भाज्याभ्यां अधिकेऽपि गुणाप्ती सक्षेपाभ्यां कुट्टकागत परमाल्प गुणाप्ती न स्यातामिति च यतः स्वहाराधिक गुण लब्धि संख्ये द्वे द्वियारेका वा तत्तण युक्त्या स्वहाराल्पा कर्तुं शक्यते अतः।

अथ $\frac{\text{गु}_1\times\text{य}-\text{शे}_1}{\text{ह}}=\text{ल}_1$, $\frac{\text{गु}_2\times\text{य}-\text{शे}_2}{\text{ह}}=\text{ल}_2$ अनयोः कस्मिंश्चिदे कस्मिन् कुट्टके यो गुणः स्यात् स द्वितीयेऽपि स्यादेव। इति द्वितीया प्रतिज्ञा। कल्प्यताम् प्रथम कुट्टके हाराल्पो गुणः=र अनन्तरोक्त प्रतिज्ञानुमानाभ्यां स्पष्ट मवसीयते यत् प्रथम कुट्टके इष्टाहतस्व स्वहरेण युक्ते इत्यादिना ये गुणाः स्युस्तेषु कश्चिदवश्यं यकारमानं स्यादिति। किन्तु यो गुणो यकारमान समः सोऽवश्यं द्वितीय कुट्टकेऽपि गुणः स्यादतः

$$\frac{\text{गु}_2\,(\text{क}.\,\text{ह}+\text{र})-\text{शे}_2}{\text{ह}}=\text{ल}_2$$

यदि य = क॰ ह + र तदा अथ $\frac{गु_2 क. ह+र)-शे_2}{ह} = ल_2$

वा. गु. क + $\frac{गु_2. र - शे_2}{ह} = ल_2$ अत्र ($गु_2$ र − $शे_2$) अयमवश्यं हरेण निःशेषो भवति यतः सावयव निरवयवयोगो निरवयवसमो न भवत्यतः। एतेन (र) अस्य द्वितीय कुट्टकेऽपि गुणत्वं सिद्धम्। इदमेवेष्टम्। अनयैव युक्त्या कुट्टकयोर्योगे (यो) कुट्टके $\left\{\frac{(गु_1 + गु_2) य - (शे_1 + शे_2)}{ह}\right\}$ अस्मिन् ($गु_1 + गु_2$), ह अनयोर्मिथो दृढत्वे सति यो गुणः स एव प्रथम द्वितीय कुट्टकेऽपीति च स्फुटम्। अत उपपन्नं श्री भास्करोक्तं सर्वम्। तथा (अथात्र संश्लिष्ट कुट्टके यदुद्दिष्ट मित्याद्दीष्टाहतस्वस्वहरेणेत्यादिनानेक विधोऽपि स्फुटो भवतीत्यन्ता) श्री संशोधक टिप्पणी चोपपन्ना। सा च संशोधक शोधितायां लीलावत्यां द्र०। अथ तस्यामेव स्थितस्य अन्योन्या ग्राहतयोरित्यादि संशोधक सूत्रस्य वासना—

प्रथम. द्वितीय कुट्टकौ क्रमेण $गु_2$, $गे_1$ आभ्यां गुणितौ

$\frac{य. गु_1 \times गु_2 - शे_1 \times गु_2}{ह} = ल_1 \times गु_2$, $\frac{य. गु_1 \times गु_2 - शे_2 \times गु_1}{ह} = ल_2 \times गु_1$ अनयोरन्तरे कृते

$\frac{शे_1 \times गु_2 \backsim शे_2 \times गु_1}{ह} = ल_1 \times गु_2 \backsim ल_2 \times गु_1$ उपपन्नम्।

अथ प्रथम द्वितीय कुट्टकयोर्योगः = $\frac{(गु_1 + गु_2) य - (शे_1 + शे_2)}{ह} = \frac{गुयो: य - शेयो}{ह} =$

= लयो यदि $गु_1 + गु_2$ = गुयो, $शे_1 + शे_2$ = शेयो, $ल_1 + ल_2$ = लयो तदा।

अथ यदि गुयो, ह अनयोर्म्महत्तमाप वर्त्तनम् = स > १ तथा गुयो = स. गुयो अपि च शेयो = स. शेयो तदा लयो = $\frac{गुयो. स. य - शेयो स}{ह. स} = \frac{गुयो य. - शेयो}{ह}$

........(३) कुट्टकः।

अथ कल्प्यतां (३) कुट्टके परमाल्पो गुणः = र अयं यकारमानं भवतु वा न भवतु परन्तु प्रथम प्रतिज्ञानुमानयोरनुसारेण इष्टाहतस्व स्वहरेणेत्यादिना आगतेषु (३) कुट्टक गुणेषु कश्चिदवश्यं यकारमानं स्यादतः कल्प्य० य = व. ह + र

अथ $\frac{\text{गु}_1 \times \text{य} - \text{शे}_1}{\text{ह}} = \text{ल}_1$, वा, $\frac{\text{गु}_1 (\text{व}.\,\overset{|}{\text{ह}} + \text{र}) - \text{शे}_1}{\text{ह}} = \text{ल}_1$; वा

$\frac{\text{व}.\,\overset{|}{\text{ह}}.\,\text{गु}_1 + \text{र}.\,\text{गु}_1 - \text{शे}_1}{\text{ह}} = \text{ल}_1$ ....(क) समीकरणम् । वा.

$\text{ल}_1 = \frac{\text{व}.\,\overset{|}{\text{ह}}.\,\text{गु}_1}{\text{ह}} + \frac{\text{र}.\,\text{गु}_1 - \text{शे}_1}{\text{ह}} = \frac{\text{व} \times \text{गु}_1}{\text{स}} + \frac{\text{र}.\,\text{गु}_1 - \text{शे}_1}{\text{ह}}$ अत्र गु१, स, एतौ।

मिथो दृढौ गु१, ह, अनयोर्मिथो दृढ़त्वात् अतो यदा (व) अयं (स) अनेन निःशेषो भविष्यति तदैव (र. गु१ – शे१) अयं हरेण निःशेषो भविष्यति नान्यदा निरवयव-सावयव योगस्य निरवयवा साम्यात्। यदा (र गु१ – शे१) अयं हरेण निःशेषो भविष्यति तदैव प्रथम कुट्टके (र) अस्य उपपन्नत्वमन्यदात्वनुपपन्नत्वमेव ।

अथ (क) समीकरणम् $= \frac{\text{व}.\,\overset{|}{\text{ह}}.\,\text{गु}_1 + \text{र}.\,\text{गु}_1 - \text{शे}_1}{\text{ह}} = \text{ल}_1$, अत्र

$\overset{|}{\text{ह}}.\,\text{गु}_1$ = भाज्यः, र. गु१ – शे१ = क्षेपः ह = हरः इति कल्पिते कुट्टक विषयो भवति अतः येनच्छिन्नौ भाज्यहारौ न तेनेत्याद्युक्तेः (र. गु१ – शे१) अस्यापि ($\overset{|}{\text{ह}}$) इदमपवर्त्तनं स्यात्। अतः कल्प्य० र. गु१ – शे१ = $\overset{|}{\text{क्षे}}.\overset{|}{\text{ह}}$ तदा

$\text{ल}_1 = \frac{\text{व}\,\overset{|}{\text{ह}}.\,\text{गु}_1 + \text{र}.\,\text{गु}_1 - \text{शे}_1}{\text{ह}} = \frac{\text{व}.\,\text{गु}_1 \pm \overset{|}{\text{क्षे}}}{\text{स}}$ ....(४) कुट्टकः

(४) कुट्टकागतेषु कश्चिद् गुणः (व) मानं स्यादिति प्रत्यक्षतोऽत्र दृश्यते कुट्टके गुणः कदाचिद्धरापवर्त्यो भवति कदाचिन्नह्यपि भवति इति सुप्रसिद्धं अतः (व) अयं (स) अनेन कदाचिन्निः शेषो भविष्यति कदाचिन्नेति सिद्धं। अतः (र) अस्य गुणस्य प्रथम कुट्टके कदाचिदुपपन्नत्वं तु यकारमानत्वात् सार्वदिकं सिद्धमस्ति।

यदा प्रथम कुट्टके (र) अयमुपपन्नो भविष्यति तदानीं (र) इदमेव परमाल्पं यकारमानं स्यादन्यदात्वन्यत् तच्च (न) समं कल्पितम्।

यतः प्रथम कुट्टके ये गुणाः स्युस्तदितराणि यकारमानानि न भविष्यन्ति प्रथम प्रतिज्ञानुमानयोरनुसारेण। अतः न, इष्ट ह + न, एतदतिरिक्तानि यकारमानानि न स्युरिति सिद्धम्।(३) कुट्टके तु (न) अस्मादल्पाश्च वहवो गुणाः स्युः तथा (न) अस्मादधिकेष्वपि केचन (इष्ट. ह + न) अस्मादल्पा भविष्यन्ति यतः (३) कुट्टके (न) एतदधिकगुण

रूपम्=इष्ट ह̍+न अपि च इष्ट. ह+न=इष्ट. ह̍. स+न अतः (३) कुट्टके (इष्ट. स) एतत्तुल्येष्टवशादानीतो (न) ऽस्मादधिको गुणः=इष्ट. ह+न स्यात्. यतः इष्ट. स. ह̍+न=इष्ट. ह+न अतः। एतेन (३) कुट्टकागत गुणेषु केषांचित् यकारमानत्वात् प्रथम कुट्टके उपपन्नत्वं यकारमानत्वाभावात् केषां चिदनुपपन्नत्वं सिद्धम्। प्रथम कुट्टके येषां गुणानामुपपन्नत्वमनुपपन्नत्वं वा जातं तेषां द्वितीय कुट्टकेऽपि तज्जातमिति द्वितीय प्रतिज्ञया स्फुटम्। एतेन (एवं यत्र गुणैक्यं हारोऽग्रैक्यं चेतित्रयाणामित्यादीष्टाहतस्त्रस्वहरेणेत्यादिना साधिता गुणाः सर्व्वं एव स्फुटा भवन्तीत्यन्ता) संशोधक टिप्पणी उपपन्ना। सा च संशोधक शोधितायां लीलावत्यां द्र०।

अथ यदा प्रथम कुट्टके गु$_1$, ह, द्वौ परस्परमदृढौ द्वितीय कुट्टकेऽपि गु$_2$, ह द्वौ परस्परमदृढौ (यो) कुट्टके ह, (गु$_1$+गु$_2$), द्वौ परस्परं दृढौ तदानीमपि (यो) कुट्टकागताः सर्व्वे गुणाः यकारमानानि भवितुमर्हन्ति। यतः (२६) पृष्ठस्थायां पूर्वोक्तोपपत्तौ केवलं (गु$_1$+गु$_2$) ह, अनयोरेव दृढत्वस्योपयोगोऽस्ति अतः। किन्तु तदानीं कस्मिंश्चिदेकस्मिन् कुट्टके ये गुणाः स्युस्तेषु केषांचित् यकारमानत्वादितर कुट्टके उपपन्नत्वं केषांचित् यकारमानत्वा भावात्, अनुपपन्नत्वं स्यात्। इति २७, २८, २६, पृष्ठस्थोपपत्तिवदुपपत्त्या स्फुटं धीमताम्। यदि १, २, कुट्टकयोः कस्मिंश्चिदेकस्मिन् हारभाज्यौ परस्परमदृढौ स्याता मेकस्मिन् परस्परं दृढौ स्यातां तदा यत्रादृढौ स्यातां तत्र ये गुणाः स्युस्तेषु केषांचिदितर कुट्टके उपपन्नत्वं केषांचिदनुपपन्नत्वं स्यादित्यनन्तरोक्तोपपत्त्या स्फुटम्। यत्र च परस्परं दृढौ स्यातां तत्र ये गुणाः स्युस्ते सर्व्व एवेतर कुट्टके उपपन्नाभवेयुः यतः २६ पृष्ठस्थायां पूर्वोक्तोपपत्तौ केवलं गु$_1$, ह, अनयोरेव दृढत्वस्योपयोगोस्त्यतः। अत्रापि यदि (गु$_1$ + +गु$_2$), ह एतौमिथो दृढौ स्यातां तदा (यो) कुट्टका गताः सर्व्वे गुणाः यकारमानानि स्युरिति स्फुटम्।

यतः २६ पृष्ठस्थायामुपपत्तौ केवलं (गु$_1$+गु$_2$), ह, अनयोरेव दृढत्वस्योपयोगोऽस्त्यतः। प्रथम प्रतिज्ञामारभ्य या इमाः संश्लिष्ट कुट्टकोपपत्तौ युक्तय उक्ताः ताः सर्वाः प्रथम कुट्टको द्वितीय कुट्टकश्चैतत्कुट्टकद्वयावलम्बेनोक्ताः, किञ्च ताः कुट्टकत्रय चतुष्टयपञ्चकषट्काद्यवलम्बेनापि निर्व्वाधं भवेयुः। अतः (अत्र गुणकाविति द्विवचन मुपलक्षणार्थं। तेन वहुगुणानामैक्यं गुणो भवति)। इयं गोलप्रश्नाध्यायोक्ता श्रीभास्करीय फक्किका चोपपन्ना। अथ फलितार्थो लिख्यते। यदि हार गुणैक्ये मिथो

दृढे भवेतां तदा आचार्योक्त्या यकारमानं ज्ञेयं। यदि हार गुणैक्ये परस्परमदृढे भवेतां तदोद्दिष्टकुट्टकेषु यस्मिम् कस्मिंश्चित् कुट्टके हार गुणौ परस्परं दृढौ भवेतां तत्र गुणं भाज्यं परिकल्प्याग्रमग्रं परिकल्प्य ये गुणाः स्युस्ते यकारमानानि भविष्यन्ति। अथ यदि प्रतिकुट्टकं हारगुणौ परस्परमदृढौ भवेतां तथा हारगुणैक्ये च परस्परमदृढे भवेतां तदा कथं यकारमानं ज्ञेयमित्युच्यते।

अथ कल्प्य० $\frac{गु_1 य - शे_1}{ह}$, $\frac{गु_2 य - शे_2}{ह}$, $\frac{गु_3 य - शे_3}{ह}$, एषु कुट्टकेषु प्रत्येकं हारभाज्यौ परस्परमदृढौ वर्तेते हारभाज्यैक्ये च परस्परमदृढे वर्तेते (ह) अयं हारसंज्ञो ज्ञेयः $गु_1$, $गु_2$, $गु_3$, इत्यादयो भाज्यसंज्ञा ज्ञेयाः।

अथ कल्पित कुट्टकाः दृढी कृत्वा लिख्यन्ते।

$\frac{\acute{गु}_1 य - \acute{शे}_1}{ह}$, $\frac{\acute{गु}_2 य - \acute{शे}_2}{ह}$, $\frac{\acute{गु}_3 य - \acute{शे}_3}{ह}$, त्रिष्वप्येषु कुट्टकेषु यस्य गुणस्योपपन्नत्वं तस्यालापित कुट्टकेष्वपि तथाऽऽलापित कुट्टकेषु त्रिष्वपि यस्य गुणस्योपपन्नत्वं तस्य दृढ़ीकृत कुट्टकेष्वपीति स्फुटम्। अथ कल्पित कुट्टकेतरः $\frac{गु_4 य - शे_4}{ह}$ अयं कुट्टकस्ता-दृशः कल्पितः यत्र $गु_4$, ह, एतौ परस्परं दृढ़ौस्तः तदा तत्कुट्टका गता गुणाः यकार-मानानि स्युरिति सुप्रसिद्धं अनया युक्त्या प्रस्तुतोदाहरणे यकारमानानि ज्ञातुं शक्यन्ते। इति। किन्तु इतरकुट्टकस्तथा कल्प्यो यथा, अन्योन्याग्राहतयोरित्यादिना संशोधक सूत्रेण खिलत्वंनापद्येत। अथ तदर्थं यत्नः।

प्रथमं $गु_4 = 1$ इति कल्पितम् यतः सर्वाभिः संख्याभिः सह (१) अस्य दृढत्वमस्ति अत.। $शे_4 =$ का इति कल्पितम। अथ

अन्योन्याग्राहतयोरित्याद्युक्त त्वात्

$\frac{गु_1 \times का - शे_1}{ह} = \frac{\acute{गु}_1 \times का - \acute{शे}_1}{ह_1}$ अस्य पूर्णत्वमपेक्षितम् अतः कल्पितोऽत्र कुट्टक-लब्धः परमाल्पो गुणः $= र_1$ तदा सक्षेपो गुणः $= ह_1 \times नी + र_1 =$ का अथोक्तयुक्त्यैव

$\frac{गु_2 \times का - शे_2}{ह} = \frac{\acute{गु}_2 \times का - \acute{शे}_2}{ह_2} = \frac{\acute{गु}_2 \times ह_1 \times नी + \acute{गु}_2 \times र_1 - \acute{शे}_2}{ह_2}$ अस्यापि

पूर्णत्वमपेक्षितम् अतः $(\overset{|}{\text{गु}}_2 \times \text{र}_1 - \overset{|}{\text{शे}}_2)$ अमुं धनक्षेपं वा विलोम शुद्धौ प्राप्तायां ऋणक्षेपं परिकल्प्य $(\overset{|}{\text{गु}} \times \text{ह}_1)$ अमुं भाज्यं परिकल्प्य (ह_2) अमुंहारं परिकल्प्यात्र कुट्टकागतः परमाल्पो गुण $= \text{र}_2$ कल्पितः तदा सक्षेपो गुणः $\text{ह}_2 \times \text{पी} + \text{र}_2 = \text{नी}$ अतः $\text{का} = \text{ह}_1 \times \text{ह}_2 \times \text{पी} + \text{ह}_1 \times \text{र}_2 + \text{र}_1$ अथ पुनः

$$\frac{\overset{|}{\text{गु}}_3 \times \text{का} - \overset{|}{\text{शे}}_3}{\text{ह}} = \frac{\overset{|}{\text{गु}}_3 \times \text{बा} - \overset{|}{\text{शे}}_3}{\text{ह}_3} = \frac{\overset{|}{\text{गु}}_3 \times \text{ह}_1 \times \text{ह}_2 \times \text{पी} + \overset{|}{\text{गु}}_3 \times \text{ह}_1 \times \text{र}_2 + \text{र}_1 \overset{|}{\text{गु}}_3 - \overset{|}{\text{शे}}}{\text{ह}_3}$$

अस्यापि पूर्णत्वमपेक्षितम्। अतः $(\overset{|}{\text{गु}}_3 \times \text{ह}_1 \times \text{र}_2 + \text{र}_1\ \overset{|}{\text{गु}}_3 - \overset{|}{\text{शे}}_3)$ अमुं धनक्षेपं वा विलोमशुद्धौ ऋणक्षेपं प्रकल्प्य $(\overset{|}{\text{गु}}_3 \times \text{ह}_1 \times \text{ह}_2)$ अमुं भाज्यं प्रकल्प्य (ह_4) अमुं हरं प्रकल्प्यात्र कुट्टकागतः परमाल्पो गुणः $= \text{र}_3$ कल्पितः अत्र गुणः सक्षेपो न क्रियते किन्तु $\text{र}_3 = \text{पी}$ इत्येव स्वीक्रियते अन्तिम कुट्टक सम्बन्धेन (र_3) अस्य सिद्धेः अर्थात् यतोऽग्रे कुट्टकाभावादन्योन्याग्राहतयोरित्यादिना खिलत्वापत्ति वारणं न कर्तव्यमस्त्यतः। उत्थापनेन $\text{का} = \text{ह}_1 \times \text{ह}_2 \times \text{र}_3 + \text{ह}_1 \times \text{र}_2 + \text{र}_1$ अयं (ह) एतत्तष्टो ग्राह्यः यतोऽग्रं हाराधिकं कथमपि न स्यात् तथा अन्योन्याग्राहतयोर्गुण-योरन्तरस्य हारेण निःशेषत्वेऽपि काचित्क्षतिर्न्न स्यादिति स्फुटम्। अतः (ह) तष्टः का$=$को, इति कल्पितम्। अथ $\overset{|}{\text{गु}}_2 \times \text{ह}_1$, ह_2, अनयोर्दृढत्वेऽपि, $\text{ह}_2 \times \text{पी} + \text{र}_2 =$ $=$नी, एतत्स्वीकारे क्षतिर्न्न स्यादिति स्फुटम्।

अथ $\frac{\text{गु}_4 \times \text{य} - \text{शे}_4}{\text{ह}} = \frac{1 \times \text{य} - \overset{|}{\text{का}}}{\text{ह}}$, वल्ली $\left\{ \begin{matrix} 0 \\ \overset{|}{\text{का}} \\ 0 \end{matrix} \right.$ लब्धि वैषम्यात् कल्पित कुट्टकेतरे जातो गुणः$=$को$=$य कुट्टके स्वस्वतक्षणापवर्त्य संख्यया यथा सम्भवं शोधिताभ्या-मपि गुणाप्तीभ्यामालाप सिद्धिर्भवतीति सुप्रसिद्धं युक्ति विदाम्। अतो दृढ़ीकृत कुट्टक हराणां लघुतमापवर्त्येन तष्टितोऽपि $(\overset{|}{\text{का}})$ अयं यकारमानं स्यात् तथाविधः $(\overset{|}{\text{का}}) =$ $= \overset{||}{\text{का}}$ इति कल्पितम्। परमाल्पतक्षणेन तष्टितत्वात् $\overset{||}{\text{का}}$ परमाल्प यकारमानमिति स्फुटम् धीमताम्। वहुधा यकारमानम् $= \text{इष्ट} \times \text{ह} + \overset{||}{\text{का}}$

अथ $(\overset{||}{\text{का}})$ अस्य गुणस्य कल्पित कुट्टकेतरे कुट्टके उपपन्नत्वं न स्यादिति प्रथम प्रति-ज्ञया स्फुटम्। परन्तु तेन काक्षतिः। कथं। यतः केवलमालापित कुट्टकत्रयोपपादक यकारमानस्य प्रयोजनमतेऽस्ति। अतः।

अथ प्रतीत्यर्थ मुदाहरणमुच्यते । अथालापित कुट्टकाः

$\frac{\text{६ य} - \text{६}}{\text{२४}}$, $\frac{\text{८ य} - \text{१६}}{\text{२४}}$, $\frac{\text{१२ य} - \text{१२}}{\text{२४}}$ अमी दृढ़ीकृतास्तदा

$\frac{\text{१} \times \text{य} - \text{१}}{\text{४}}$, $\frac{\text{१} \times \text{य} - \text{२}}{\text{२}}$, $\frac{\text{१} \times \text{य} - \text{१}}{\text{२}}$, एषु $\text{गु}'_1 = \text{१}, \text{गु}'_2 = \text{१}, \text{गु}'_3 = \text{१}$, तथा

$\text{शे}'_1 = \text{१}, \text{शे}'_2 = \text{२}, \text{शे}'_3 = \text{१}$ तथा $\text{ह}_1 = \text{४}, \text{ह}_2 = \text{३}, \text{ह}_3 = \text{२}$ कुट्टकेन $\text{र}_1 = \text{१}$ अतः

$$\frac{\text{गु}'_2 \times \text{ह}_1 \times \text{नी} + \text{गु}' \times \text{र}_1 - \text{शे}'_2}{\text{ह}_2} = \frac{\text{४नी} - \text{१}}{\text{३}}$$ अतः कुट्टकेन $\text{र}_2 = \text{१}$ अतः

$$\frac{\text{गु}'_3 \times \text{ह}_1 \times \text{ह}_2 \times \text{पी} + \text{गु}'_3 \times \text{ह}_1 \times \text{र}_2 + \text{र}_1 \times \text{गु}'_3 - \text{शे}'_3}{\text{ह}_3} = \frac{\text{१२पी} + \text{४}}{\text{२}} = \frac{\text{६पी} + \text{२}}{\text{१}}$$

अतः कुट्टकेन $\text{र}_3 = \text{०}$, वा $\text{र}_3 = \text{१}$ अतः

$\text{का} = \text{ह}_1 \times \text{ह}_2 \times \text{र}_3 + \text{ह}_1 \times \text{र}_2 + \text{र}_1 = \text{५}$, वा, $\text{का} = \text{१७}$ एतौ हर (२४) तष्टौ ५, १७ एतौ ४, ३, २, एषां लघुतमापवर्त्त्येन (१२) तष्टौ ५, ५, तदा जातं परमाल्प यकार मानम् = ५ इति । एतत्सर्वं गणितरसिकैरवश्यमवलोक्यमिति कुट्टक वासना ।

अथ मूलम् ।

करण सूत्रम् ।

स्थानान्तमेकादिचयांक घातः संख्या विभेदा नियतैः स्युरङ्कैः ।
भक्तोऽङ्कमित्याङ्कसमास निघ्नः स्थानेषु युक्तो मिति संयुतिः स्यात् ॥१३३॥

अत्रोद्देशकः ॥

द्विकाष्टकाभ्यां त्रिनवाष्टकैर्वा निरन्तरं द्व्यादिन वा वसानैः ।
संख्या विभेदाः कति संभवन्ति तत्संख्यकैक्यानि पृथग्वदाशु ॥

न्यासः । २८। अत्र स्थाने २ स्थानान्तमेकादि चयाङ्क १।२ घातः २ एवं जातौ संख्या भेदौ २ ॥

अथ स एव घातोऽङ्क समास १० निघ्नः २० अङ्कमित्यानया २ भक्तः १०। स्थानद्वये युक्तो जातं संख्यैक्यम् ।११०।

द्वितीयोदाहरणे न्यासः।२६८। अत्रैकादित्रयाङ्क १।२।३ घातः ६। एतावन्तः संख्या भेदाः। घातः ६ अङ्कसमास २० हतः १२०। अङ्कमित्या ३ भक्तः ४० स्थानत्रये युक्तो जातं संख्यैक्यम् ४४४०। तृतीयोदाहरणे न्यासः। २३४५६७८६। एवमत्र संख्या भेदाश्च त्वारिंशत्सहस्राणि शतत्रयं विंशतिश्च ४०३२०। संख्यैक्यं च चतुर्विंशति निखर्वाणि त्रिषष्टिपद्मानि नवनवति कोटयो नवनवति लक्षाणि पञ्चसप्तति सहस्राणि शतत्रयं षष्टिश्च २४६३६६६६७५३६०।

उदाहरणम्।

पाशाङ्कुशाहिडमरूककपालशूलैः खट्वाङ्ग शक्ति शरचापयुतैर्भवन्ति।
अन्योन्य हस्त कलितैः कति मूर्त्तिभेदाः शंभोर्हरेरिव गदारि शरोजशङ्खैः॥

न्यासः। स्थानानि १०। एवमत्र जाता मूर्त्तिभेदाः। ३६२८८००। एवं हरेश्च २४। इति मूलम्।

अथाङ्क पाश वासना।

अथ स्थानान्तमेकादि चयांकघात इत्यादि सूत्र वासना।

अथ कल्प्य० (स्था) एतन्मिता भेदकाः $अ_1$, $अ_2$, $अ_3$,......, $अ_य$, अमो एषु कमप्येकं विहायावशिष्टैर्ये भेदाः स्युस्तेषु कश्चिद्भेदः

$\{अ_2 \; अ_3 \; अ_4 \ldots\ldots\ldots अ_य\}$ अयं। ($अ_1$) अयं भेदकस्त्यक्तः।

अथ निर्दिष्ट भेदे द्वयो र्द्वयो रव्यवहित भेदकयोर्यान्यन्तरालानि स्युस्तेषामवसान कोटिषु क्रमशः ($अ_3$, $अ_4$,......, $अ_य$) अमी भेदकाः स्युः। अतः ($अ_3$ $अ_4$...... $अ_य$) एतेषामुपरि प्रत्येकं तर्जनीपात पुरः सरं चेत् क्रमेणैकं द्वेत्रीणि चत्वार्येव मित्यादि गणना कृता भवेत्तदा ($अ_य$) अत्र (स्था $-$ र) इयं संख्या पतिष्यत्यतो ज्ञाताऽन्तरालमितिः $=$ स्था $-$ र। अतो यदि ($अ_1$) अयं त्यक्त भेदको निर्दिष्टभेद आदावन्तरालेष्ववसाने च क्रमेण वारम्वारं प्रक्षिप्तो भवेत्तदैकस्मादेव निर्दिष्ट भेदात्

(स्था) एतन्मिता मिथो विलक्षण भेदाः स्युरिति स्फुटम्। एवमेव (अ$_{2}$, अ$_{3}$, अ$_{4}$, ...अ$_{य}$) एतैरवशिष्ट भेदकैर्ये भेदाः स्युस्तेषु प्रतिभेदं स्यात्। अतः समस्त भेद संख्या $=$ (स्था $-$ १) एतज्जनित भे $\times$ स्था इति सिद्धम्। (स्था $-$ १) एतज्जनित भेदज्ञाने तु (स्था $-$ २) एतज्जनित भेदा अपेक्षितास्तज्ज्ञानेऽपि (स्था $-$ ३) एतज्जनिता एवमित्याद्यन्ते तु $\{$स्था $-$ (स्था $-$ १)$\}$ $=$ (१) एतज्जनितोऽपेक्षितः स चैक एवातोऽन्वयव्यति रेकाभ्यां १ $\times$ २ $\times$ ३ $\times$ ४ $\times$ .... $\times$ स्था $=$ (स्था $-$ १) जनित भे $\times$ स्था $=$ $=$ समस्त भेदाः इति स्फुटमुपपद्यते। अथ प्रतीत्यर्थमुच्यते। अ$_{1}$, अ$_{2}$, अ$_{3}$, अ$_{4}$, एषु (अ$_{1}$) अनेन (अ$_{1}$) अयमेवैको भेदस्त्वग्रपृष्ठयोः (अ$_{2}$) अस्य न्यासेन अ$_{1}$, अ$_{2}$, अ$_{2}$, अ$_{1}$, एतौ (अ$_{1}$, अ$_{2}$) आभ्यां भेदौ तयोरप्याद्यन्तरालावसानेषु (अ$_{3}$) अस्य प्रक्षेपणेन अ$_{3}$ अ$_{1}$ अ$_{2}$, अ$_{1}$ अ$_{3}$ अ$_{2}$, अ$_{1}$ अ$_{2}$ अ$_{3}$, अ$_{3}$ अ$_{2}$ अ$_{1}$, अ$_{2}$ अ$_{3}$ अ$_{1}$, अ$_{2}$ अ$_{1}$ अ$_{3}$, एतेषट्। अ$_{1}$, अ$_{2}$ अ$_{3}$ एभिर्भेदास्तेषु चोक्तवत् (अ$_{4}$) अस्य प्रक्षेपणेन अ$_{4}$ अ$_{3}$ अ$_{2}$, अ$_{3}$ अ$_{4}$ अ$_{1}$ अ$_{2}$, अ$_{3}$ अ$_{1}$ अ$_{4}$ अ$_{2}$, अ$_{3}$ अ$_{1}$ अ$_{2}$ अ$_{4}$, अ$_{4}$ अ$_{1}$ अ$_{3}$ अ$_{2}$, अ$_{1}$ अ$_{4}$ अ$_{3}$ अ$_{2}$, अ$_{1}$ अ$_{3}$ अ$_{4}$ अ$_{2}$, अ$_{1}$ अ$_{3}$ अ$_{2}$ अ$_{4}$, अ$_{4}$ अ$_{1}$ अ$_{2}$ अ$_{3}$, अ$_{1}$ अ$_{4}$ अ$_{2}$ अ$_{3}$, अ$_{1}$ अ$_{2}$ अ$_{4}$ अ$_{3}$, अ$_{1}$ अ$_{2}$ अ$_{3}$ अ$_{4}$, अ$_{4}$ अ$_{3}$ अ$_{2}$ अ$_{1}$, अ$_{3}$ अ$_{4}$ अ$_{2}$ अ$_{1}$, अ$_{3}$ अ$_{2}$ अ$_{4}$ अ$_{1}$, अ$_{3}$ अ$_{2}$ अ$_{4}$, अ$_{4}$ अ$_{2}$ अ$_{3}$ अ$_{1}$, अ$_{2}$ अ$_{4}$ अ$_{3}$ अ$_{1}$, अ$_{2}$ अ$_{3}$ अ$_{4}$ अ$_{1}$, अ$_{2}$ अ$_{3}$ अ$_{1}$ अ$_{4}$, अ$_{4}$ अ$_{2}$ अ$_{1}$ अ$_{3}$, अ$_{2}$ अ$_{4}$ अ$_{1}$ अ$_{3}$, अ$_{2}$ अ$_{1}$ अ$_{4}$ अ$_{3}$, अ$_{2}$ अ$_{1}$ अ$_{3}$ अ$_{4}$, एते (अ$_{1}$, अ$_{2}$ अ$_{3}$ अ$_{4}$,) एभिर्भेदा स्युरिति। यदि नियतांका एव भेदकाः स्युस्तदा यावन्तो भेदाः स्युस्तावन्तः संख्या भेदा एवान्यदा तु रूपभेदा इति स्पष्टम्। उपपन्नं पूर्वार्द्धम्। अथ कल्प्य पूर्व कल्पित भेदकानां नियतांकत्वम्। अथ (अ$_{2}$, अ$_{3}$, अ$_{4}$, ...अ$_{य}$) एतैरवशिष्टैर्ये भेदाः स्युस्तेषु प्रत्येकं (अ$_{1}$) अस्य त्यक्त भेदकस्य प्रक्षेपणावसरे (अ$_{1}$) अयं प्रतिभेदं एकस्थाने प्रक्षिप्तो भविष्यति तथैव दशकस्थाने शतकस्थाने चैवमित्यादि स्थानान्तमतः स्पष्टमवगम्यते। यत्। समस्त भेदानां मध्ये (स्था $-$ १) एतज्जनित भेद संख्यामितेषु भेदेषु (अ$_{1}$) अयमेक स्थाने भविष्यति तावन्मि तेष्वेव दशक स्थानेऽपि शतकस्थाने चैवमित्यादि स्थानान्तम्। इति। एवमेव (अ$_{2}$, अ$_{3}$, अ$_{4}$,......, अ$_{य}$) एतेष्वपि क्रमेण वारम्वारमेकैकं त्यक्तभेदकं प्रकल्प्योक्त युक्त्या समस्त भेदानां मध्ये कतिमित भेदेष्वेकादि स्थान गताः (अ$_{2}$, अ$_{3}$,......, अ$_{य}$) एतेभेदकाः स्युरिति चेन्निर्णीयते तदा समस्त भेदानां मध्ये

(स्था − १) एतज्जनित भेद संख्यामितेष्वेव भेदेष्वेक स्थानगतास्तावन्मि तेष्वेव दशक स्थागतास्तावन्मितेष्वेव शतकादिस्थान गताश्च प्रत्येक भेदकाः स्युरिति निर्णीतं भवति।

अत्र कैश्चिदपि कोऽपि प्रमादो नावलम्ब्यो यतः ($अ_1$) अस्मिन् त्यक्त भेदके कल्पिते यद्दशा यावन्तः समस्त भेदाः स्युस्तादृशाः किल तावन्त एव ($अ_2$) अस्मिन्नपि ($अ_3$, $अ_4$, इत्यादिषु चेति। अथ समस्तभेदगानां सजातीयानां समानानां च स्थानीयांकानां पृथक् पृथक् योग करणेन जाताः $\{$ (स्था − १) जनित भेद × $अ_1$,

(स्था − १) जनिभेद × $अ_2$,.........(स्था − १) जनित भेद × $अ_य$ $\}$ एते योगाः।

अथैतेषामेव योगः समस्त भेदगत सजातीय स्थानांकानां योगः = (स्था − १) जनि भे × × ($अ_1 + अ_2 + अ_3 + \dots\dots + अ_य$) = (स्था − १) जभे × अंक समासः।

अथात्र (स्था − १ जनिभे = १ × २ × ३ × ...... × (स्था − १) = <u>स्था − १</u> वा

(स्था − १) जनि भे = <u>स्था − १</u> × $\frac{स्था}{स्था} = \frac{स्था}{स्था} = \frac{समस्तभेद}{स्था}$ अतः समस्तभेदगत

सजातीय स्थानांकयोगः = $\frac{समस्त भे \times अकंस}{स्था}$ एतत्समएव समस्तभेदयोग रूपायां संख्यायामेक स्थानीयोऽङ्को दशस्थानीयः शतस्थानीयश्चैवमित्यादिः स्यात् स्थानान्तं योज्य संख्यागतस्थानमितेः (स्था) एतत्साम्यात्। अत उपपन्नमुत्तरार्द्धं च। अत्र प्रतीत्यर्थं पूर्वदर्शित चतुर्विंशति = भेदा एवं लिख्यन्ते।

$अ_4$	$अ_3$	$अ_2$	$अ_1$
$अ_3$	$अ_4$	$अ_2$	$अ_1$
$अ_3$	$अ_2$	$अ_4$	$अ_1$
$अ_4$	$अ_2$	$अ_3$	$अ_1$
$अ_2$	$अ_4$	$अ_3$	$अ_1$
$अ_2$	$अ_3$	$अ_4$	$अ_1$
$अ_4$	$अ_3$	$अ_1$	$अ_2$
$अ_3$	$अ_4$	$अ_1$	$अ_2$

अत्रैकैकस्यामूर्ध्वाधर पंक्तावंकयोगः = ६ ($अ_1 + अ_2 + अ_3 + अ_4$) = ६ अङ्कयो$_1$ इति दृश्यते। तथा मित संयुतिश्च = (६ अंयो$_1$) (६ अंयो$_1$) (६ अंयो$_1$) तथा $६ = \frac{१ \times २ \times ३ \times ४}{४} = \frac{२४}{४}$ इति।

$अ_3$ $अ_1$ $अ_4$ $अ_2$
$अ_4$ $अ_1$ $अ_3$ $अ_2$
$अ_1$ $अ_4$ $अ_3$ $अ_2$
$अ_1$ $अ_3$ $अ_4$ $अ_2$
$अ_4$ $अ_1$ $अ_2$ $अ_3$
$अ_1$ $अ_4$ $अ_2$ $अ_3$
$अ_1$ $अ_2$ $अ_4$ $अ_3$
$अ_4$ $अ_2$ $अ_1$ $अ_3$
$अ_2$ $अ_4$ $अ_1$ $अ_3$
$अ_2$ $अ_1$ $अ_4$ $अ_3$
$अ_3$ $अ_1$ $अ_2$ $अ_4$
$अ_1$ $अ_3$ $अ_2$ $अ_4$
$अ_1$ $अ_2$ $अ_3$ $अ_4$
$अ_3$ $अ_2$ $अ_1$ $अ_4$
$अ_2$ $अ_3$ $अ_1$ $अ_4$
$अ_2$ $अ_1$ $अ_3$ $अ_4$

अथ मूलम् ।

विशेषकरण सूत्रम् ।

यावत् स्थानेषु तुल्याङ्कास्तद्भेदैश्च पृथक् कृतैः ।
प्राग्भेदा विहता भेदास्तत्संख्यैक्यं च पूर्ववत् ॥१३४॥

अत्रोद्देशकः ॥

द्विद्व्येक भूपरिमितैः कति संख्यकाः स्यु-
स्तासां युतिं च गणकाशु मम प्रचक्ष्व ।
अम्भोधि कुम्भिशरभूत शरैस्तथाङ्कै-
श्चेदङ्कपाश विधियुक्ति विशारदोऽसि ॥

न्यासः ।२२११। अत्र प्राग्वद्भेदाः २४। यावत्स्थानेषु तुल्याङ्का इत्यत्र प्रथमं तावत्स्थानद्वये तुल्यौ प्राग्वत्स्थानद्वयाज्जातौ भेदौ २। पुनरत्रापि स्थान

द्वये तुल्यौ प्राग्वतत्राप्येवं भेदौ २। भेदाभ्यां प्राग्भेदाः २४ भक्ता जाताः संख्या भेदाः ६। तद्यथा २२११।२१२१।२११२।१२१२।१२२१।११२२। पूर्ववत्संख्यैक्यं च ६६६६ ।

न्यासः । ४८५५५ अत्रापि पूर्ववद्भेदाः ।१२०। स्थानत्रयोत्थभेदै ६ र्भक्ता जाता भेदाः २०। तद्यथा ४८५५५।५५५४८।५५५८४।५५८५४। ५८५५४।५४५५८।५५४८५।५५८४५।५८५४५।५८४५५।५५४५८।५४ ८५५।४५८५५।४५५८५।४५५५८।५४५८५।८४५५५।८५५४५।८५४५५। ८५५५४। संख्यैक्यं च ११९९९८८। इति मूलम् ।

अथ यावत्स्थाशेषु तुल्याङ्का इत्यादि सूत्र वासना ।

अथ कल्प्य० (स्था) एतन्मिता भेदकाः अ$_{1}$, अ$_{2}$, अ$_{3}$,......, अ$_{य}$ अमी अत्र (अ$_{1}$, अ$_{2}$, अ$_{3}$ अ$_{4}$) एभिर्ये भेदाः स्युस्तेषु (अ$_{5}$, अ$_{6}$,......, अ$_{य}$) एभ्योऽवशिष्टेभ्यः प्रथममेकं (अ$_{5}$) एनमादाय तत्प्रक्षेप करणेन ये भेदाः स्युस्तेष्वपि पुनः (अ$_{6}$, अ$_{7}$,......, अ$_{य}$) एभ्योऽवशिष्टेभ्यः (अ$_{6}$) एनामादाय प्रक्षिप्तं कुर्यात् । एवमेव बारम्वारमुत्पन्नेषु नूतन भेदेष्वेकैका गृहीतावशिष्ट भेदके प्रक्षेपणेनान्ते यावन्तो यादृशाः समस्तभेदाः स्युस्तावन्तः किल तादृशा एव समग्त भेदाः अ$_{7}$, अ$_{8}$, अ$_{9}$,) एभिर्ये भेदाः स्युस्तेषु (अ$_{1}$, अ$_{2}$, अ$_{3}$, अ$_{4}$. अ$_{5}$, अ$_{6}$, अ$_{10}$, अ$_{11}$,......, अ$_{य}$)

एतेषामव शिष्टानामुक्तवत्प्रक्षेप करणेनापि स्युरिति स्फुटं धीमताम् यदि अ$_{1}$=अ$_{2}$= =अ$_{3}$=अ$_{4}$ एवं भवेत्तदा (अ$_{1}$, अ$_{2}$, अ$_{3}$, अ$_{4}$) एभिर्ये भेदाः स्युस्ते सर्वे एवैक रूपाः स्युरतस्तेष्वेकस्मिन्नेवावशिष्ट भेदकानां प्रक्षेपणेन यावन्तो भेदाः स्युस्तावन्त एवग्राह्या सर्वस्मिन् प्रक्षेपणेन यावन्तः स्युस्तावन्तस्तु स्थानान्त मेकादिचयांकघात इति सूत्रोक्तथा गृहीता भवन्ति यतः प्रत्येक भेदात्समा एव भेदा उत्पत्स्यन्त्यतः (अ$_{1}$, अ$_{2}$, अ$_{3}$, अ$_{4}$,) एभिर्येभेदास्तत्संख्यया प्राग्भेदा भाज्या स्फुटमवगम्यते । यदि अ$_{1}$=अ$_{2}$=अ$_{3}$=अ$_{4}$=तथा अ$_{7}$=अ$_{8}$=अ$_{9}$=एवं भवेत्तदोक्त युक्तिपर्यालोचनयैव यदि प्रथमं (अ$_{1}$, अ$_{2}$, अ$_{3}$, अ$_{4}$.) एभिर्भेदानानीय तेष्ववशिष्ट भेदकानां प्रक्षेपणं कृत्वा वास्तव भेदानानेतुं चिकीर्षामि तदा (अ$_{1}$, अ$_{2}$, अ$_{3}$, अ$_{4}$) एतज्जनित

भेद संख्यया प्राग्भेदा भाज्या इत्यव गम्यते यदि ($अ_७$, $अ_८$, $अ_९$) एभिरेव प्रथमं भेदानानीयावशिष्ट भेदक प्रक्षेपणेन वास्तवभेदानानीनानेतु मिच्छामि तदा ($अ_७$, $अ_८$, $अ_९$) एतज्जनित भेद संख्यया प्राग्भेदा भाज्या इत्यवगम्यते। अतएव ($अ_१$, $अ_२$, $अ_३$, $अ_४$) एतज्जनित भेद संख्यां ($अ_७$, $अ_८$, $अ_९$) एतज्जनित भेद संख्यां च पृथक् पृथगानीय ताभ्यां प्राग्भेदा भाज्या इति च स्फुटमवगम्यते। अथ कल्प्य० ($अ_१$, $अ_२$, $अ_३$, $अ_४$) एतज्जनित भेदाः $= \lfloor स्था_१$ तथा ($अ_७$, $अ_८$, $अ_९$) एतज्जनित भेदाः $= \lfloor स्था_२$ अनन्तरोक्तया वास्तव भेदाः $= \frac{प्राग्भेदाः}{\lfloor स्था_१ \times \lfloor स्था_२}$ एतत्तदैव संगच्छते यदा प्राग्भेदेषु ($\lfloor स्था_१ \times \lfloor स्था_२$) एते ($\lfloor स्था_१ \times \lfloor स्था_२$) एते भेदाः समानाकारकाः स्युरतस्तथास्युरिति सिद्धान्तितम्। यासां संख्यानामाकृति साम्यं स्यात्तासां मितिसाम्यं च स्यादेवेति सुप्रसिद्धमेव यथा १२=१२, ४५६=४५६ इत्या०।

अतो मिथो विलक्षणानां संख्या भेदानां युति संख्या$= \frac{प्राग्भेदज\ युति\ संख्या}{\lfloor स्था_१ \times \lfloor स्था_२}$

अत्र प्राग्भेदजयुति संख्या $= \left(\frac{प्राग्भे \times अंकसमा}{स्था}\right) \left(\frac{प्राभे \times असं}{स्था}\right) \ldots\ldots\ldots\ldots$

$\left(\frac{प्राभे \times असं}{स्था}\right)$ वा, प्राग्भेजयुसं $= \frac{प्राभे}{स्था} \left\{ (अंस)\ (अंस)\ (अंस) \ldots\ldots (अंस) \right\}$

अतो विलक्षण संख्या भेद युति सं $= \frac{प्राभे \{(अंस)\ (अंस) \ldots\ldots\ldots (अंस)\}}{\lfloor स्था_१ \times \lfloor स्था_२ \times स्था}$

$= \frac{वास्तव\ भे \times \{ (असं)\ (अंस) \ldots\ldots\ldots (असं)\}}{स्था}$ = वास्तव संख्या युति, वा

$\left(\frac{वास्त\ भे \times अंस}{स्था}\right) \left(\frac{वाभे \times अंस}{स्था}\right) \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \left(\frac{वाभे \times अंस}{स्था}\right)$ = वा. सं० यु

एतेन तत्संख्यैक्यं च पूर्ववदुपपद्येते इत्युपपन्नं सर्वम्।

अथ मूलम्।

आनयताङ्कैर तुल्यैश्च करण सूत्रं वृत्तार्धम्।

स्थानान्तमेकापचितान्तिमाङ्क घातोऽसमाङ्कैश्च मितिप्रभेदाः।

उदाहरणम् ।

स्थानखट्कस्थितैरङ्कैरसमैः खेन वर्जितैः ।
कति संख्याविभेदाः स्युर्यदि वेत्सि मिगद्यताम् ॥

अत्रान्तिमाङ्कोनव ९। षट् स्थाने एकैकापचिता न्यस्ताः ।९।८।७।६।
५।४। एषांघाते जाताः संख्या भेदाः ६०४८०। इति मूलम् ।

अथ स्थानान्त मेकापचितान्तिमाङ्केत्यादि सूत्र वासना ।

कल्प्य० (य) मिता भेदकाः $अ_1$, $अ_2$, $अ_3$, $अ_4$,.....$अ_य$, अमी । अथात्रै कैक भेदक जनिता भेदाः=(य) संख्यका एव तेषामेकस्मादेव भेदात्स्वातिरिक्तैकैक भेदकानां वारम्वारं भेददक्षिणपार्श्वे लेखनेन (य – १) एतन्मिताः ($अ_1$, $अ_2$ ।...... ।$अ_1$ $अ_य$) एते भेदाः स्युरतो द्विभेद संख्या=य (य – १) अथ तेषां द्विभेदानां मध्य एकस्मादेव भेदात्तत्रस्यैरैकैक भेदकानां वारम्वारं तद्भेद दक्षिणपार्श्वे लेखनेन (य – २) एतन्मिताः ($अ_1$ $अ_2$ $अ_3$, $अ_1$ $अ_2$ $अ_4$, $अ_1$ $अ_2$ $अ_5$,.......,$अ_1$ $अ_2$ $अ_य$) एते भेदाः स्युरितित्रिभेदसंख्या=य ($य_1$ = १) (य – २) एवमभीष्ट संख्यक भेद संख्या=य (य – १) (य – २)......(य – अभीष्ट) । अत्र यदि ($अ_1$, $अ_2$... ...$अ_य$) एतेऽङ्काः स्युस्तदाऽन्तिमाङ्कः=य, अभीष्ट=स्थान संख्या भेदाश्च=संख्या भेदाः स्युरेतेनोत्पन्नं सर्वम् । अथ प्रतीत्यर्थमुच्यते कल्प्य० भेदकाङ्काः,

$अ_1$, $अ_2$, $अ_3$, $अ_4$, $अ_5$, एत एवैक स्थान संख्याभेदाः, द्विस्थान संख्या भेदाश्च,
$अ_1$ $अ_2$, $अ_1$ $अ_3$, $अ_1$ $अ_4$, $अ_1$, $अ_5$,, $अ_2$ $अ_3$, $अ_2$, $अ_4$, $अ_2$ $अ_5$, $अ_2$
$अ_1$,, $अ_3$ $अ_4$, $अ_3$ $अ_5$, $अ_3$ $अ_1$, $अ_3$ $अ_2$, $अ_4$ $अ_5$, $अ_4$ $अ_1$, $अ_4$ $अ_2$,
$अ_4$ $अ_3$,, $अ_5$ $अ_1$, $अ_5$ $अ_2$, $अ_5$ $अ_3$; $अ_5$ $अ_4$,, एते त्रिस्थान संख्या भेदाश्च,
$अ_1$ $अ_2$ $अ_3$, $अ_1$ $अ_2$ $अ_4$, $अ_1$ $अ_2$ $अ_5$,, $अ_1$ $अ_3$ $अ_2$, $अ_1$ $अ_3$ $अ_4$, $अ_1$
$अ_3$ $अ_5$,, $अ_1$ $अ_4$ $अ_2$, $अ_1$ $अ_4$ $अ_3$, $अ_1$ $अ_4$ $अ_5$,, $अ_1$ $अ_5$ $अ_2$, $अ_1$ $अ_5$
$अ_3$, $अ_1$ $अ_5$ $अ_4$,, $अ_2$ $अ_3$ $अ_1$, $अ_2$ $अ_3$ $अ_4$, $अ_2$ $अ_3$ $अ_5$,, $अ_2$ $अ_4$ $अ_1$,
$अ_2$ $अ_4$ $अ_3$, $अ_2$ $अ_4$ $अ_5$,, $अ_2$ $अ_5$ $अ_1$, $अ_2$ $अ_5$ $अ_3$, $अ_2$ $अ_5$ $अ_4$,, $अ_2$
$अ_5$ $अ_3$, $अ_2$ $अ_1$ $अ_4$, $अ_2$ $अ_1$ $अ_5$, $अ_3$ $अ_4$ $अ_1$, $अ_3$ $अ_4$ $अ_2$, $अ_3$ $अ_4$

अ$_{५}$,, अ$_{3}$ अ$_{५}$ अ$_{१}$, अ$_{3}$ अ$_{५}$ अ$_{२}$, अ$_{3}$ अ$_{५}$ अ$_{४}$,, अ$_{3}$ अ$_{५}$ अ$_{२}$, अ$_{3}$ अ$_{१}$ अ$_{४}$, अ$_{3}$ अ$_{१}$ अ$_{५}$,, अ$_{3}$ अ$_{२}$ अ$_{१}$; अ$_{3}$ अ$_{२}$ अ$_{४}$, अ$_{3}$ अ$_{२}$ अ$_{५}$,, अ$_{४}$ अ$_{५}$ अ$_{१}$ अ$_{४}$ अ$_{५}$ अ$_{२}$, अ$_{४}$ अ$_{५}$ अ$_{3}$,, अ$_{४}$ अ$_{५}$ अ$_{२}$. अ$_{४}$ अ$_{१}$ अ$_{3}$, अ$_{४}$ अ$_{१}$ अ$_{५}$,, अ$_{४}$ अ$_{२}$ अ$_{१}$, अ$_{४}$ अ$_{२}$ अ$_{3}$, अ$_{४}$ अ$_{२}$ अ$_{५}$,, अ$_{४}$ अ$_{3}$ अ$_{१}$, अ$_{४}$ अ$_{3}$ अ$_{२}$, अ$_{४}$ अ$_{3}$ अ$_{५}$,, अ$_{५}$ अ$_{१}$ अ$_{२}$, अ$_{५}$ अ$_{१}$ अ$_{3}$, अ$_{५}$ अ$_{१}$ अ$_{४}$,, अ$_{५}$ अ$_{२}$ अ$_{१}$, अ$_{५}$ अ$_{२}$ अ$_{3}$, अ$_{५}$ अ$_{२}$ अ$_{3}$, अ$_{५}$ अ$_{२}$ अ$_{४}$,, अ$_{५}$ अ$_{3}$ अ$_{१}$, अ$_{५}$ अ$_{3}$ अ$_{२}$, अ$_{५}$ अ$_{3}$ अ$_{४}$,, अ$_{५}$ अ$_{४}$ अ$_{१}$, अ$_{५}$ अ$_{४}$ अ$_{२}$; अ$_{५}$ अ$_{४}$ अ$_{3}$,, एते स्युः । एवमूहनीयं सुधिया । अथ लाघवेन व्याप्तिं दर्शयितुं मदीयोदाहरणम् । एकाद्येकोत्तरैरंकैरसमैर्नवभिः किल । स्थान युग्म स्थितैः संख्या भेदाः कति विदाम्बर ॥१॥

अत्रान्तिमांको नव ९ सूत्रोक्तया स्थानद्वये न्यस्ताः ९।८ अनयोर्वधः ७२=संख्या भेदाः तद्यथा १, २, ३, ४. ५, ६, ७, ८, ९, एते भेदकाः संख्या भेदाश्च, १२, १३, १४, १५, १६, १७, १८, १९,, २३, २४, २५, २६, २७, २८, २९, २१,, ३४, ३५, ३६, ३७, ३८, ३९, ३१, ३२,, ४५, ४६, ४७, ४८, ४९, ४१, ४२, ४३,, ५६, ५७, ५८, ५९, ५१, ५२, ५३, ५४,, ६७, ६८, ६९, ६१, ६२, ६३, ६४, ६५,, ७८, ७९, ७१, ७२, ७३, ७४, ७५, ७६,, ८९, ८१, ८२, ८३, ८४, ८५, ८६, ८७,, ९१, ९२, ९३, ९४, ९५, ९६, ९७, ९८., एते इति ।

अथ मूलम् ।

करण सूत्रं वृत्त द्वयम् ।

निरेकमङ्कैक्यमिदं निरेकस्थानान्तमेकापचितं विभक्तम् ।
रूपादिभिस्तन्निहतेः समाः स्यु संख्याविभेदा नियतेऽङ्कयोगे ॥१३५॥

नवान्वितस्थानक संख्काया ऊनेऽङ्कयोगे कथितं तु वेद्यम् ।
संक्षिप्तमुक्तं पृथुताभयेन नान्तोऽस्ति यस्माद्गणितार्णवस्य ॥१३६॥

उदाहरणम् ।

पञ्चस्थानस्थितैरङ्कैर्यद्योगस्त्रयो दश ।
कति भेदा भवेत् संख्या यदि वेत्सि निगद्यताम् ॥

अत्राङ्कैक्यम् २३। निरेकम् १२। इदमेकोनस्थानान्तमेकापचितं रूपादि-भिश्च भक्तं न्यस्तम् $\frac{१२}{१}$ $\frac{११}{२}$ $\frac{१०}{३}$ $\frac{९}{४}$ । एषां घातसमा जाताः संख्याभेदाः ४९५।

न गुणो न हरो न कृतिर्न घनः पृष्टस्तथापि दुष्टानाम् ।
गर्वित गणक बटूनां स्यात् पातोऽवश्यमङ्कपाशेऽस्मिन् ॥१३७॥

इति श्रीलीलावत्यामङ्क पाशः ॥

येषां सुजाति गुण वर्ग विभूषिताङ्गी
शुद्धाखिल व्यवहृतिः खलु कण्ठसक्ता ।
लीलावतीह सरसोक्तिमुदाहरन्ती
तेषां सदैव सुखसम्पदुपैति वृद्धिम् ॥१३८॥

इति श्री भास्करीये सिद्धान्तशिरोमणौ लीलावती संज्ञः पाठ्यध्यायः समाप्तः ।
इति मूलम ।

अथ निरेकमङ्कैक्य मिदं निरेकस्थानान्तमेकापचितमित्यादि सूत्र वासनाः ।
अथ (य^५) अयं यदि (य) अनेन वारम्वारं विभज्यते तदा

य^४, य^३, य^२, य^१, १, $\frac{१}{य^२}$, $\frac{१}{य^३}$, इत्यादयो भवन्ति ।

अथवा यतः (य^५) अस्मिन् (य) अनेन वारम्वारं भक्ते क्रमेणोत्तरोत्तरमेकापचितो घातमापक्रांकः स्यादिति युक्त्या स्फुटं सिद्धान्तितं भवत्यतः

(य^४, य^२, य^१, १, $\frac{१}{य}$, $\frac{१}{य^२}$, $\frac{१}{य^३}$ ...) एते

($य^{४}, य^{३}, य^{२}, य^{१}, य^{०}, य^{-१}, य^{-२}, य^{-३}, य^{-४}, \ldots$) एवमपि लिखितुं शक्यन्ते।

अथ द्वियुक्त् पद सिद्धान्तेन

$$(य-र)^{न} = य^{न} - न.य^{(न-१)}.र + \frac{न(न-१)}{१.२}.य^{(न-२)}.र^{२} -$$

$$\frac{न(न-१)(न-२)}{२.३}.य^{(न-३)}.र^{३} + \ldots$$

अत्र यदि (न) इद मृणात्मकं भवेत्त दोत्थापने कृते

$$(य-र)^{-न} = य^{-न} + न.\ य^{-(न+१)}.र + \frac{न(न+१)}{१.२}.\ य^{-(न+१)}.$$

$$र^{२} + \frac{न(न+१)(न+२)}{\underline{|३}}.\ य^{-(न+३)}र^{३} + \ldots$$

परमत्रैतावान्विशेषः (न) अस्मिन् धनात्मके सतिद्वितीय पक्षः सान्तो भवत्यधनात्मके-त्वनन्तो भवति। अथ तथा सत्यपि तदवलम्बन सान्त विषयक गणितं कर्तुं

शक्यते। तद्यथा। $य + १ = \frac{य^{२}-१}{य-१} = (य^{२}-१)\frac{१}{य-१}$

$$(य+१)^{२} = (य^{२}-१)^{२}.\frac{१}{(य-१)^{२}} = (य^{२}-१)^{२}.(य-१)^{-२}\text{, वा}$$

$$य^{२} + २य + १ = (य^{४} - २य^{२} + १)\{य^{-२} + २य^{-३} + ३य^{-४} + ४य^{-५} + \ldots\}$$

$$= य^{४}(य^{-२} + २य^{-३} + \ldots) - २य^{२}(य^{-२} + २य^{-३} + \ldots) + १ \times$$

$$\times (य^{-२} + २य^{-३} + ३य^{-४} + \ldots)$$

$$= \left\{य^{(४-२)} + २य^{(४-३)} + ३य^{(४-४)} + \ldots\right\} - \left\{२य^{(२-३)} +\right.$$

$$\left. + ४य^{(२-३)} + \ldots\right\} + \left\{य^{-२} + २य^{-३} + \ldots\right\}$$

$$= य^{२} + २य^{१} + ३य^{०} + ४य^{-१} + ५य^{-२} + ६य^{-३} + \ldots\ldots$$

$$- २य^{०} - ४य^{-१} - ६य^{-२} - ८य^{-३} \ldots\ldots$$

$+य^{-२}+२य^{-३}+३य^{-४}+\ldots\ldots$

$=य^{२}+२य^{१}+३य^{०}+४य^{-१}+६य^{-२}+८य^{-३}+१०य^{-४}+\ldots$

$-२य^{०}-४य^{-१}-६य^{-२}-८य^{-३}-१०य^{-४}-\ldots$

$=य^{२}+२य+य^{०}+०=य^{२}+२य+१$ इति।

एतेन स्फुट मवगम्यते। यतः। यत्र समीकरणे एकः पक्षः सान्तो भवेत् द्वितीयश्चानन्तो भवेत्तत्र द्वितीय पक्षश्च तत्र स्थानां समान घातमापकाङ्क विशिष्टानां धनर्णव्यक्तानामेकत्री करणेन सान्तः स्यात्। समीकरणं च सरूप समीकरण रूपं स्यादिति।

अथ $(य^{१}+य^{२}+य^{३})$ अस्य घनः क्रियते सचैनं स्थानत्रये विन्यस्य खण्ड गुणनरीत्या। $(य^{१}+य^{२}+य^{३})(य^{१}+य^{२}+य^{३})(य^{१}+य^{२}+य^{३})$

$$य^{१+१}+य^{१+२}+य^{२+३}$$
$$य^{२+१}+य^{२+२}+य^{२+३}$$
$$+य^{३+१}+य^{३+२}+य^{३+३}=(य^{१}+य^{२}+य^{३})^{२}$$

अथ $(य^{१}+य^{२}+य^{३})^{३}=य^{१+१+१}+य^{१+१+२}+य^{१+१+३}$

$$+य^{१+२+१}+य^{१+२+२}+य^{१+२+३}$$
$$+य^{१+३+१}+य^{१+३+२}+य^{१+३+३}$$
$$+य^{२+१+१}+य^{२+१+२}+य^{२+१+३}$$
$$+य^{२+२+१}+य^{२+२+२}+य^{२+२+३}$$
$$+य^{२+३+१}+य^{२+३+२}+य^{२+३+३}$$
$$+य^{३+१+१}+य^{३+१+२}+य^{३+१+३}$$
$$+य^{३+२+१}+य^{३+२+२}+य^{३+२+३}$$
$$+य^{३+३+१}+थ^{३+३+२}+य^{३+३+३}$$

$य^{३}+३य^{४}+६य^{५}+७य^{६}+६^{७}+३य^{८}+य^{९}$ अत्र (१, २, ३) एतैरेवांकैर्यथासम्भवं स्थान त्रयस्थै स्थानीयांक योगे (३) एतन्मिते एकः (४) एतन्मिते त्रयः (५)

एतन्मिते षट् एव मित्यादयः संख्या भेदाः स्युरिति पूर्वलिखित प्रन्तस्तारगता व्यक्तानां घातमापक दर्शनात् स्फुटमवगम्यते। ३=योगे (१११) एतदतिरिक्त भेदासंभवात्। ४=योगे (११२, १२१, २११,) एतदतिरिक्त भेदासम्भवाम। ५=योगे (११३, १२२, १३१, २१२, २२१, ३११) एतदतिरिक्त भेदा सम्भवात्। एवमेव (६, ७, ८, ९,) एतेष्वपि योगे लिखित घातमापक भेदातिरिक्त भेदा भावात्। एतेन स्फुटमवगम्यते। यत्। $(\text{य}^{१}+\text{य}^{२}+\ldots+\text{य}^{९})^{\text{स्था}}$ अत्र निर्दिष्ट योगतुल्य घातमापक विशिष्टस्यव्यक्तस्य यावान् गुणकः स्यात्तावन्त एव (स्था) तुल्यस्थान विशिष्टा यथासम्भवं (१, २ ३, ..., ९) एभिरंकैर्निर्दिष्ट योगे संख्या भेदाः स्युरिति। अथ (११३, १२२, १३१, २१२, २२१, ३११) एते भेदाः क्रमेण (१०, १०, १०,) अत्र वारम्बारं शोधितास्तदा जाताः (९९७, ९८८, ९७९, ९९८, ८८९, ७९९) एते एतदतिरिक्ताः स्थानत्रय विशिष्टाः संख्याः २५=योगे न स्युरनेन प्रत्ययेन युक्तथा च स्पष्ट मवसीयते। यत्। स्थान तुल्येषु स्थानेषु दश दश स्थापयित्वा तत्र प्रत्येक पूर्वभेदस्य शोधनेन पूर्वभेद मिता एव नूतन संख्या भेदाः स्युर्येषां नूतन संख्या भेदानां प्रत्येक भेदगत स्थानीयाङ्क योगः=१०स्था−यो (अत्र पूर्वैकभेदगतस्थानीयाङ्क योगः=यो) अतः $(\text{य}^{१}+\text{य}^{२}+\ldots+\text{य}^{९})^{\text{स्था}}$ अत्र $(\text{य}^{\text{यो}})$ अस्य वा $(\text{य}^{१०\text{स्था}-\text{यो}})$ अस्य यो गुणकः सैव संख्या भेद मितिरिति। अथ यतः

$$\text{य}^{१}+\text{य}^{२}+\text{य}^{३}+\ldots+\text{य}^{९}=\text{य}(१+\text{य}^{१}+\text{य}^{२}+\ldots+\text{य}^{८})=\text{य}(१+\text{य}^{१}+\text{य}^{८})\times\frac{(\text{य}-१)}{(\text{य}-१)}=\frac{\text{य}}{\text{य}-१}\times(१+\text{य}^{१}+\text{य}^{२}+\ldots\text{य}^{८})\,(\text{य}-१)=\frac{\text{य}}{\text{य}-१}$$

$$\left\{\begin{array}{l}\text{य}^{१}+\text{य}^{२}+\ldots+\text{य}^{९}-१\\-\text{य}^{१}-\text{य}^{२}-\ldots+\text{य}^{८}\end{array}\right\}=\frac{\text{य}}{(\text{य}-१)}(\text{य}^{९}-१)=\text{य}(\text{य}^{९}-१)\times\frac{१}{(\text{य}-१)}$$ अतः

$$(\text{य}^{१}+\text{य}^{२}+\ldots+\text{य}^{९})^{\text{स्था}}=\left\{\text{य}(\text{य}^{९}-१)\times\frac{१}{(\text{य}-१)}\right\}^{\text{स्था}}=\text{य}^{\text{स्था}}.(\text{य}^{९}-१)^{\text{स्था}}\times$$

$$\times\frac{१^{\text{स्था}}}{(\text{य}-१)^{\text{स्था}}}=\text{य}^{\text{स्था}}.(\text{य}^{९}-१)^{\text{स्था}}\times\frac{१}{(\text{य}-१)^{\text{स्था}}}=\text{य}^{\text{स्था}}.(\text{य}^{९}-१)^{\text{स्था}}.$$

$$(\text{य}-१)^{-\text{स्था}}$$

अथ द्वियुक् पदसिद्धान्तेन $(\text{य}^{१} + \text{य}^{२} + \ldots + \text{य}^{९}) = \text{य}^{\text{स्था}} . (\text{य}^{९} - १)^{\text{स्था}} .$

$$(\text{य} - १)^{\text{स्था}} = \text{य}^{\text{स्था}} . \quad \left\{ \text{य}^{९ \times \text{स्था}} - \text{स्था}. \; \text{य}^{९(\text{स्था} - १)} + \frac{\text{स्था}(\text{स्था} - १)}{१ \cdot २} . \right.$$

$$\text{य}^{९(\text{स्था}-२)} - \frac{\text{स्था}.(\text{स्था} - १)\,(\text{स्था} - २)}{\underline{|३}} \times \text{य}^{९(\text{स्था} - ३)} + \ldots \Big\} \times$$

$$\times \Big\{ \text{य}^{\text{स्था}} + \text{स्था}. \quad \text{य}^{-(\text{स्था} + १)} + \frac{\text{स्था}.\,(\text{स्था} + १)}{\underline{|२}} \text{य}^{-(\text{स्था} + २)} +$$

$$+ \frac{\text{स्था}(\text{स्था} + १) \;\; (\text{स्था} + २)}{\underline{|३}} . \, \text{य}^{-\text{स्था} + ३)} + \ldots \Big\} = \Big\{ \text{य}^{१०\text{स्था}} - \text{स्था}.$$

$$\text{य}^{(१०\text{स्था} - ९)} + \frac{\text{स्था}\,(\text{स्था}-१)}{\underline{|२}} . \; \text{य}^{(१०\text{स्था}-१८)} - \frac{\text{स्था}(\text{स्था}-१)(\text{स्था}-२)}{\underline{|३}} .$$

$$\text{य}^{(१०\text{स्था}-२७)} + \ldots \Big\} \times \Big\{ \text{य}^{-\text{स्था}} + \text{स्था}. \; \text{य}^{-(\text{स्था} + १)} + \frac{\text{स्था}(\text{स्था} + १०)}{\underline{|२}} .$$

$$\text{य}^{-(\text{स्था} + २)} + \ldots \Big\} = \text{य}^{१०\text{स्था}} . \Big\{ \text{य}^{\text{स्था}} + \text{स्था}. \; \text{य}^{-(\text{स्था} + १)} + \frac{\text{स्था}(\text{स्था} + १)}{\underline{|२}} .$$

$$\text{य}^{-(\text{स्था} + २)} + \ldots \Big\} - \text{स्था}. \quad \text{य}^{(१०\text{स्था} - ९)} . \Big\{ \text{य}^{-\text{स्था}} + \text{स्था}.$$

$$\text{य}^{-(\text{स्था}+१)} + \frac{\text{स्था}(\text{स्था} + १)}{\underline{|२}} . \; \text{य}^{-(\text{स्था} + २)} + \ldots \Big\} + \frac{\text{स्था}(\text{स्था} - १)}{\underline{|२}}$$

$$\text{य}^{(१०\text{स्था} - १८)} \Big\{ \text{य}^{-\text{स्था}} + \text{स्था}. \; \text{य}^{-(\text{स्था} + १)} + \frac{\text{स्था}(\text{स्था} + १)}{\underline{|२}} .$$

$$\text{य}^{-(\text{स्था} + २)} + \ldots \Big\} - \frac{\text{स्था}(\text{स्था} - १)\;(\text{स्था} - २)}{\underline{|३}} . \; \text{य}^{(१०\text{स्था} - २७)} .$$

$$\Big\{ \text{य}^{-\text{स्था}} + \text{स्था}. \quad \text{य}^{-(\text{स्था} + १)} + \ldots\ldots \Big\} + \ldots\ldots \Big\} \; ०००००(४) \; \text{पक्षः।}$$

अथ $\left\{\text{य}^{-\text{स्था}} + \text{स्था}.\ \text{य}^{-(\text{स्था}+१)} + \frac{\text{स्था}(\text{स्था}+१)}{\underline{|२}}.\ \text{य}^{-\text{स्था}+१)} + \right.$

$\left. + \frac{\text{स्था}(\text{स्था}+१)\ (\text{स्था}+२)}{\underline{|३}}.\ \text{य}^{-(\text{स्था}+३)} + \ldots\right\}$

अत्र $\left\{\text{य}^{-(\text{स्था}+\text{म})}\right\}$ अस्य गुणकः

$= \frac{\text{स्था}(\text{स्था}+१)\ (\text{स्था}+२)\ldots(\text{स्था}+\text{म}-१)}{\underline{|\text{म}}}$ अयं स्याद्यथा

$\left\{\text{य}^{-(\text{स्था}+१)}\right\}$ अस्य (स्था) अयम् $\left\{\text{य}^{-(\text{स्था}+२)}\right\}$ अस्य च

$\frac{\text{स्था}\{\text{स्था}+(२-१)\}}{\underline{|२}}$ अयम् $\left\{\text{य}^{-(\text{स्था}+३)}\right\}$

अस्यापि $\frac{\text{स्था}(\text{स्था}+१).\ \{\text{स्था}+(३-१)\}}{\underline{|३}}$ अयमेवमित्यादयः सन्ति तथैवेति ।

अथ (४) पक्षे प्रथमखण्डे ($\text{य}^{१०\text{स्था}-\text{यो}}$) अस्य गुणकाङ्क ज्ञानाय (म) अस्य मानमानीयते । यतः (४) पक्षे प्रथम खण्डे कोष्ठस्थ गुणकः ($\text{य}^{१०\text{स्था}}$) अयमस्ति अतः ($\text{य}^{\text{स्था}}$), $\{\text{य}^{-(\text{स्था}+\text{म})}\}$ अनयोगुर्णने कृते गुणनफले (य) अस्य घातमापकः $\{१०\text{स्था}-(\text{स्था}+\text{म})\}$ अयं स्यात् यदि $१०\text{स्था}-(\text{स्था}+\text{म}) = ९\text{स्था}-\text{म} = १०\text{स्था}-\text{यो}$ तदा $\text{म} = \text{यो}-\text{स्था}$ अनेनोत्थापने कृते जातः (४) पक्षे प्रथम खण्डे ($\text{य}^{१०\text{स्था}-\text{यो}}$) अस्य गुणकः $= \frac{\text{स्था}(\text{स्था}+१)\ldots(\text{स्था}+\text{यो}-\text{स्था}-१)}{\underline{|\text{यो}-\text{स्था}}} =$

$$= \frac{\underline{|\text{स्था}-१}\ \{\text{स्था}(\text{स्था}+१)\ldots(\text{यो}-१)\}}{\underline{|\text{स्था}-१} \times \underline{|\text{यो}-\text{स्था}}} = \frac{\underline{|\text{यो}-\text{स्था}}.\ (\text{यो}-\text{स्था}+१)\ldots(\text{यो}-१)}{\underline{|\text{यो}-\text{स्था}} \times \underline{|\text{स्था}-१}}$$

$$= \frac{(\text{यो}-\text{स्था}+१)\ (\text{यो}-\text{स्था}+२)\ldots(\text{यो}-१)}{\underline{|\text{स्था}-१}}$$

$$=\frac{\{\text{यो}-(\text{स्था}-१)\}.\{\text{यो}-(\text{स्था}-२)\}\{\text{यो}-(\text{स्था}-३)\}\ldots(\text{यो}-१)}{\underline{|\text{स्था}-१}}$$

$$=\frac{\text{यो}-१}{१}.\frac{\text{यो}-२}{२}.\frac{\text{यो}-३}{३}\ldots\ldots\frac{\text{यो}-(\text{स्था}-१)}{\text{स्था}-१}$$ एवमेव (४) पक्ष एव द्वितीय खण्डे $(\text{य}^{१०\text{स्था}-\text{यो}})$ अस्य गुणकाङ्कज्ञानम् । तत्र यतः कोष्ठस्य गुणकः $(\text{स्था}.\text{य}^{१०\text{स्था}-९})$ अयमस्त्यतो यदि $१०\text{स्था}-९-(\text{स्था}+\text{म})=९\text{स्था}-९-\text{म}=१०\text{स्था}-\text{यो}$ तदा $\text{यो}-\text{स्था}-\text{म}$ अनेनोत्थापने कृते जातः (४) पक्षे द्वितीय खण्डे $(\text{य}^{१०\text{स्था}-\text{यो}})$ अस्य गुणकः $=\text{स्था}\times\frac{\text{स्था}(\text{स्था}+१)\ldots(\text{स्था}+\text{यो}-\text{स्था}-९-१)}{\underline{|\text{यो}-\text{स्था}-९}}$

$$=\text{स्था}\times\frac{\text{स्था}(\text{स्था}+१)\ldots(\text{यो}-९-१}{\underline{|\text{यो}-९-\text{स्था}}}$$

$$=\text{स्था}\times\frac{\underline{|\text{स्था}-१}\times\text{स्था}(\text{स्था}+१)\ldots(\text{यो}-९-१)}{\underline{|\text{स्था}-१}\times\underline{|\text{यो}-९-\text{स्था}}}$$

$$=\text{स्था}\times\frac{(\text{यो}-९-\text{स्था}+१)(\text{यो}-९-\text{स्था}+२)\ldots(\text{यो}-९-१)}{\underline{|\text{स्था}-१}}$$

$$=\text{स्था}\times\frac{\{\text{यो}-९-(\text{स्था}-१)\}\{\text{यो}-९-(\text{स्था}-२)\}\ldots(\text{यो}-९-१)}{\underline{|\text{स्था}-१}}$$

$$=\text{स्था}\times\frac{(\text{यो}-९-१)(\text{यो}-९-२)\ldots\{\text{यो}-९-(\text{स्था}-१)\}}{\underline{|\text{स्था}-१}}$$

$$=\text{स्था}\times\frac{(\text{यो}-९)-१}{१}.\frac{(\text{यो}-९)-२}{२}.\frac{(\text{यो}-९)-३}{३}\ldots\frac{(\text{यो}-९)-(\text{स्था}-१)}{\text{स्था}-१}$$

एवमेव तृतीय खण्डेऽपि यतः कोष्ठस्य गुणकः $\left\{\frac{\text{स्था}(\text{स्था}-१)}{\underline{|२}}.\text{य}^{१०\text{स्था}-१८}\right\}$

अयमस्त्यतो यदि $१०\text{स्था}-१८-(\text{स्था}-\text{म})=९\text{स्था}-१८-\text{म}$

$१०\text{स्था}-\text{यो}$ तदा $\text{म}=\text{यो}-\text{स्था}-१८$ उत्थापने कृते जातः

$(\text{य}^{१०\text{स्था}-\text{यो}})$ अस्य गुणकः $\frac{\text{स्था}(\text{स्था}-१)}{\underline{|२}}$.

$$\frac{\text{स्था}(\text{स्था}+\text{१})\ldots(\text{स्था}+\text{यो}-\text{स्था}-\text{१८}-\text{१})}{\underline{|\text{यो}-\text{स्था}-\text{१८}}}=\frac{\text{स्था}(\text{स्था}-\text{१})}{\underline{|\text{२}}}.$$

$$\frac{\underline{|\text{स्था}-\text{१}}\times\text{स्था}(\text{स्था}+\text{१})\ldots(\text{यो}-\text{१८}-\text{१})}{\underline{|\text{स्था}-\text{१}}\times\underline{|\text{यो}-\text{स्था}-\text{१८}}}$$

$$=\frac{\text{स्था}\ \text{स्था}-\text{१})}{\underline{|\text{२}}}.\frac{(\text{यो}-\text{स्था}-\text{१८}+\text{१})\ (\text{यो}-\text{स्था}-\text{१८}+\text{२})\ldots(\text{यो}-\text{१८}-\text{१})}{\underline{|\text{स्था}-\text{१}}}$$

$$=\frac{\text{स्था}(\text{स्था}-\text{१})}{\underline{|\text{२}}}.\frac{\{\text{यो}-\text{१८}-(\text{स्था}-\text{१}\}\ \{\text{यो}-\text{१८}(\text{स्था}-\text{२})\}\ldots(\text{यो}-\text{१८}-\text{१})}{\underline{|\text{स्था}-\text{१}}}$$

$$=\frac{\text{स्था}(\text{स्था}-\text{१})}{\underline{|\text{२}}}.\frac{(\text{यो}-\text{१८})-\text{१}}{\text{१}}.\frac{(\text{यो}-\text{१८})-\text{२}}{}\ldots\frac{(\text{यो}-\text{१८})-(\text{स्था}-\text{१})}{\text{स्था}-\text{१}}$$

अथ (४) पक्षे प्रथम द्वितीयादिषु खण्डेषु ($\text{य}^{\text{१०स्था}-\text{यो}}$) अस्य ये गुणकाङ्क्षास्तेषा-मेकत्रीकरणेन जातः (४) पक्षे ($\text{य}^{\text{१०स्था}-\text{यो}}$) अस्य गुणकः

$$=\frac{(\text{यो}-\text{१})}{\text{१}}.\frac{(\text{यो}-\text{२})}{\text{२}}\ldots.\frac{\text{यो}-(\text{स्था}=\text{१})}{\text{स्था}-\text{१}}-\text{स्था}\times\frac{(\text{यो}-\text{९})-\text{१}}{\text{१}}.$$

$$\frac{(\text{यो}-\text{९})-\text{२}}{\text{२}}\ldots\frac{(\text{यो}-\text{९})-(\text{स्था}-\text{१})}{\text{स्था}-\text{१}}+\frac{\text{स्था}(\text{स्था}-\text{१})}{\underline{|\text{२}}}\times\frac{(\text{यो}-\text{१८})-\text{१}}{\text{१}}.$$

$$\frac{(\text{यो}-\text{१८})-\text{२}}{\text{२}}\ldots\frac{(\text{यो}-\text{१८})-(\text{स्था}-\text{१})}{\text{स्था}-\text{१}}-\frac{\text{स्था}\ (\text{स्था}-\text{१})\ (\text{स्था}-\text{२})}{\underline{|\text{३}}}\times$$

$$\times\frac{(\text{यो}-\text{२७})-\text{१}}{\text{१}}.\ \frac{(\text{यो}-\text{२७})-\text{२}}{\text{२}}\ldots\frac{(\text{यो}-\text{२७})-\text{स्था}-\text{१})}{\underline{|\text{स्था}-\text{१}}}+\ldots\ldots$$ अयं तु

सरूपसमीकरण सिद्धान्तेन

$(\text{य}^{\text{१}}+\text{य}^{\text{२}}+\ldots+\text{य}^{\text{९}})^{\text{स्था}}$ अस्मिन् ($\text{य}^{\text{१०स्था}-\text{यो}}$) अस्य यो गुणः स्यात्तेन समः स्यादिति स्फुटमतः सैव संख्या भेदमिति रपि स्यात्। अथ यत्र खण्डे $\text{स्था}>\text{यो}-\text{९र}$ एवं तत्र निरेकस्य (यो−९र) अस्य निरेकस्थानेष्वेकापचयेन न्यास करणेऽवश्यं क्वचित् शून्यमपि न्यस्तं भविष्यत्यतस्तन्निहतिः $=\text{०}$ स्यात्. तदग्रिम खण्डानांमृणात्मकत्वंस्यात्. यदा तु $\text{स्था}<\text{यो}\ \text{९र}<\text{९}$ तदाप्यग्रिम खण्डाना-

मृणात्मकत्वमेवस्यात्. अतो यत्र खण्डे + $\left\{\begin{array}{l}\text{स्था} > \text{यो} - \text{९र} \\ \text{वा स्था} < \text{यो ९र} < \text{९}\end{array}\right\}$ एवं भवेत्तत्रैव तदग्रिम खण्डानामभावात. समाप्या क्रियेति ।

अथ तदग्रिम खण्डेषु सत्ताभावः किमुक्ता (यो-९र) अस्य ऋणात्मकस्यापि ग्रहणं भवतु. इति नाशङ्कनीयम् । यतः पूर्व (म) अस्य धनात्मकस्यानीतानि मानानि {म=यो-स्था, म=यो-स्था-९, म=यो-स्था-१८, म=यो-स्था-२७ इत्यादि} एषां दर्शनात् यो, यो-९, यो-१८, यो-२७, इत्यादीनामृणात्मकत्वाभावः सिद्धोऽन्यथा (म) अस्यर्णत्वापत्तिः स्यात्.

अत्र (म) मानानि समानीति न भ्रामितव्यम् प्रतिखण्डमन्यान्या व्यक्त कल्पनस्थाने त्वत्यभावान्मकारस्यैव कल्पनादिति. ॥

अत्रोदाहरणे स्था + ९ > यो तत्रानन्तरोक्त संख्या भेदमितेर्द्वितीयादि खण्डानां शून्यसाम्यात्प्रथमखण्डमेव ग्राह्यमत उपपन्नं श्रीभास्करोक्तं सर्वं यत्र स्था + ९ < यो तत्र द्वितीयादि खण्डानामपि सत्वाद्ग्रहणमत उपपन्नं श्रीसंशोधकोक्तमपि तच्छोधित लीलावतीस्थ टिप्पणी गतं सर्वम्. । यद्वा दशाहतस्थान संख्यातोऽङ्कयुतिं त्यजेत् । यत्तयोरल्पकं तस्मात्संख्याभेदान्समानयेदिति यदुक्तं तत्तु लाघवार्थम् । अथात्र (१, २,...९ एतै रेवाङ्कैः संख्याभेदानयनमिष्टमस्ति परन्तु यदा स्था > यो भवेत्तदा (०, १, २,..., ९) एतैः सानिष्टांकैर्यदातु ९स्था २य भवेत्तदा (०. १, २,...) सानिष्टांकैः संख्याभेदानयनं कर्त्तुं युज्यतेऽन्यथा संख्याभेदा भावात् । अत उपपन्नं संशोधकोक्तमखिलोदाहरण लक्षणं च । अथवा ऽऽचार्योक्त प्रकार वासना ।

$$\frac{\text{य}}{\text{१} - \text{य}} = \text{य} + \text{य}^{\text{२}} + \text{य}^{3} + \text{क}^{\text{४}} + \ldots \text{अथवा } \text{य}^{\text{१}} + \text{य}^{\text{२}} + \text{य}^{3} + \ldots = \frac{\text{य}}{\text{१} - \text{य}} =$$

$$= \text{य} \times \frac{\text{१}}{\text{१} - \text{य}} \; (\text{य}^{\text{१}} + \text{य}^{\text{२}} + \text{य}^{3} + \ldots)^{\text{स्था}} = \text{य}^{\text{स्था}} . (\text{१} - \text{य})^{\text{स्था}}$$ अथ द्वियुक्

पद सिद्धान्तेन

$$(\text{य}^{\text{१}} + \text{य}^{\text{२}} + \text{य}^{3} + \ldots)^{\text{स्था}} \left\{ \text{१} + \text{स्था}. \text{ य} + \frac{\text{स्था}(\text{स्था} + \text{१})}{\underline{|\text{२}}} . \text{य}^{\text{२}} + \right.$$

$$\left. \frac{\text{स्था}(\text{स्था} + \text{१})(\text{स्था} + \text{२})}{\underline{|\text{२}}} \text{य}^{3} + \right\} = \frac{\text{स्था}}{\text{य}} + \text{य}^{\text{स्था}} . \text{ स्थाय} + \text{य}^{\text{स्था}} . \frac{\text{स्था}(\text{स्था} - \text{१})}{\underline{|\text{२}}}$$

$$\text{य}^{१} + \text{य}^{\text{स्था}} \,.\, \frac{\text{स्था}(\text{स्था}+१)\,(\text{स्था}-२)}{\underline{|३}} \,.\, \text{य}^{३} + \ldots\ldots$$

अत्र कस्यचित्खण्डस्यरूपं $\left\{ \text{य}^{\text{स्था}} \,.\, \frac{\text{स्था}(\text{स्था}-१)(\text{स्था}-२)\ldots(\text{स्था}+\text{यो}-\text{स्था}-१)}{\underline{|\text{यो}-\text{स्था}}} + \right.$

$\left. + \text{य}^{(\text{यो}-\text{स्था})} \right\}$ इदृशमपि स्यात्। अस्यैव रूपान्तरम्

$$= \frac{\text{स्था}(\text{स्था}+१)\,(\text{स्था}+२)\ldots(\text{यो}-१)}{\underline{|\text{यो}-\text{स्था}}} \,.\, \text{य}^{(\text{यो}-\text{स्था})} \,.\, \text{य}^{\text{स्था}}$$

$$= \frac{\text{स्था}(\text{स्थ}+१)\,(\text{स्था}+२)\ldots(\text{यो}-१)}{\underline{|\text{यो}-\text{स्था}}} \,.\, \text{य}^{(\text{यो}-\text{स्था}+\text{स्था})}$$

$$= \frac{\underline{|\text{स्था}-१}\,.\,\text{स्था}(\text{स्था}+१)\,(\text{स्था}+२)\ldots(\text{यो}-१)}{\underline{|\text{स्था}-१} + \underline{|\text{यो}-\text{स्था}}} \,.\, \text{य}^{\text{यो}}$$

$$= \frac{(\text{यो}-\text{स्था}+१)\,(\text{यो}-\text{स्था}+२)\ldots(\text{यो}-१)}{\underline{|\text{स्था}-१}}$$

$$= \frac{\{\text{यो}-(\text{स्था}-१)\}\,\{\text{यो}-(\text{स्था}-२)\}\ldots(\text{यो}-१)}{\underline{|\text{स्था}-१}} \,.\, \text{य}^{\text{यो}}$$

$= \frac{\text{यो}-१}{१} \,.\, \frac{\text{यो}-२}{२} \ldots \frac{\text{यो}-(\text{स्था}-१)}{\text{स्था}-१} \,.\, \text{य}^{\text{यो}}$ अथ

$\left\{ \frac{\text{यो}-१}{१} \,.\, \frac{\text{यो}-२}{२} \ldots \frac{\text{यो}-(\text{स्था}-१)}{\text{स्था}-१} \right\}$ अयं सरूप समीकरण सिद्धान्तेन

$(\text{य}^{१} + \text{य}^{२} + \text{य}^{३} + \text{य}^{४} + \ldots)^{\text{स्था}}$ अस्मिन्

$(\text{य}^{\text{यो}})$ अस्य यो गुणकस्तेन समः स्यादतः संख्याभेदाः

$= \frac{\text{यो}-१}{१} \,.\, \frac{\text{यो}-२}{२} \,.\, \frac{\text{यो}-३}{३} \ldots \frac{\text{यो}-(\text{स्था}(\text{स्था}-१)}{\text{स्था}-१}$ उपपन्नम्

परन्तु नवान्वितस्थान संख्याधिकेऽङ्क योगे $(\text{य}^{१} + \text{य}^{२} + \text{य}^{३} + \ldots)$ अस्यानन्तत्वात्

$(\text{य}^{१०} + \text{य}^{११} + \ldots)$ ऐतेषामपि सम्बन्धेन $(\text{य}^{\text{यो}})$ अयं भविष्यति यतस्तदानीं

१११...{यो−(स्था−१)} अस्मिन् भेदे {यो−(स्था−१)} अयं दश वा दशाधिका भविष्यति तादृशस्थानीयांकश्चन ग्राह्योऽस्ति यथा स्था=२, यो=१२ आभ्यां संस्था भेद संख्या=११

भेदाश्च
१, ११
२, १०
३, ९
४, ८
५, ७
६, ६
७, ५
८, ४
९, ३
१०, २
११, १

एषु

१, ११
२, १०
१०, २
११, १

एतेन ग्राह्याः। अतएवैषां संख्या प्राकृत भेद संख्यातो निःकाश्या. तदर्थं यत्नो विधेयस्सच यत्न आलस्यवशादाचार्येणोपेक्षितोऽत्र उपपन्नम्. नवान्वितस्थानक संख्यकाया उनेङ्कयोगे कथितं तु वेद्यमिति। संक्षिप्तमुक्तं पृथुताभयेनेत्यादि च। इति॥

अथात्र लाघवेन व्याप्तिं दर्शयितुं मदीयोदाहरणम्। स्थानत्रय विशिष्टायां यस्यां स्थानांकजा युतिः। रुद्रावाऽग्निभुवो विद्वान् संख्याः कति तथा विधाः॥१॥ अत्र ११=योग आचार्योक्तया संख्या भेदः=४५ तद्यथा

११९	२१८	३१७	४१६	५१५	६१४	७१३	८१२	९११
१२८	२२७	३२६	४२५	५२४	६२३	७२२	८२१	
१३७	२३६	३३५	४३४	५३३	६३२	७३१		
१४६	२४५	३४४	४४३	५४२	६४१			
१५५	२५४	३५३	४५२	५५१				
१६४	२६३	३६२	४६१					
१७३	२७२	३७१						
१८२	२८१							
१९१								

अथ १३=योगे संशोधकोक्तया भेदाः=५७ तद्यथा—

१३९	२२९	३१९	४१८	५१७	६१६	७१५	८१४	९१३
१४८	२३८	३२८	४२७	५२६	६२५	७२४	८२३	९२२
१५७	२४७	३३७	४३६	५३५	६३४	७३३	८३२	९३१
१६६	२५६	३४६	४४५	५४४	६४३	७४२	८४१	
१७५	२६५	३५५	४५४	५५३	६५२	७५१		
१८४	२७४	३६४	४६३	५६२	६६१			
१९३	२८३	३७३	४७२	५७१				
	२९२	३८२	४८१					
		३९१						

अथान्यच्च मदीयोदाहरणम्।

यस्या स्थानानि चत्वारि स्थानीयङ्क युतिः किल ।
सप्त वा रामशिखिनः संख्याः कति तथा विधाः ॥२॥

अत्र ७=योग आचार्योक्त्या संख्या भेदाः=२० तद्यथा

१११४	१२१३	१३१२	१४११	२११३	२२१२	२३११	३११२	३२११	४१११
११२३	१२२२	१३२१		२१२२	२२११		३१२१		
११३२	१२३१			२१३१					
११४१									

अथ ३३=योगे संशोधकोक्त्या भेदाः=२० तद्यथा ६६९६ ।

७८९६	७६६८	८७९९	८८९८	८६८७
७९९९		८८८९	८९८७	
		८६७६		

६६६६	९७६८	९७९७	६६६६
६७८६	६८८८	९९८७	
६८७९	६६७८		
६६६९			

नाना शास्त्रार्थवादातिरुचिरमिथिलादेशनिष्ठेऽतिरम्ये
नव्यैर्भव्यैर्बुधेन्द्रैः प्रथितगजहरा ग्राम आसीद्वरिष्ठः ॥
मिश्रोपाह्वः सभायामतुलित वचनन्यासविद्वन्ति कुम्भ
च्छेदोद्दण्डैक सिंहः सहृदयभगवान्दत्तशर्मा सुशीलः ॥१॥
तत्सूनुः कृतवानमूं सुसरलां लीलावतीवासनां
विद्वन्मोदकरीमशेषरसदां सच्छीलदामोदरः ॥
सागात् पूर्तिमिषुद्विवारणमही तुल्येशकेन्द्राब्दके
कृष्णे फाल्गुनिके षडानन तिथौ वारे सरोजे शितुः ॥२॥

इति श्रीभगवान्दत्तमिश्रात्मजदामोदरशर्म विरचिता लीलावतो वासना सम्पूर्णा ॥ शुभमस्तु ॥

गेनालाल विदांछात्रो गत्वा यः काशिकां पुरा ।
सुधाकरविदां पश्चाद्दीनानाथ विदामभूत् ॥१॥
अन्तेवासी सतीर्थ्योऽपि विच्छशिधराह्वयः
यस्य स्मास्या रचयिता मिश्रदामोदराह्वयः ॥२॥

इति श्रीदामोदरमिश्र विरचिता लीलावती वासना सम्पूर्णा ॥ इति शम् ।

॥ सत्यम् शिवम् सुन्दरम् ॥

मिथिलाविद्यापीठग्रन्थमाला

१. प्राचीनाचार्यग्रन्थावली

१. तत्त्वचिन्तामणिः—[नव्यन्यायग्रन्थः] गङ्गेशोपाध्यायविरचितः आलोक-दर्पण-संवलितः। प्रत्यक्षखण्डे प्रामाण्यवादान्तः प्रथमो भागः। १८५७
मूल्यम्—द्वादश रूप्यकाणि।

२. काव्यपरीक्षा—[अलङ्कारग्रन्थः] श्रीवत्सलाञ्छनभट्टाचार्यविरचिता। १९५६
मूल्यम्—अष्टौ रूप्यकाणि।

३. पारिजातहरणम्—[महाकाव्यम्] कविकर्णपूरविरचितम्। १९५६
मूल्यम्—अष्टौ रूप्यकाणि।

४. काव्यलक्षणरत्नश्रीः—[अलङ्कारग्रन्थः] सिंहलाचार्य-रत्नश्रीज्ञानविरचिता दण्डि-काव्यादर्शटीका। १९५७
मूल्यम्—पञ्चदशरूप्यकाणि।

५. वैशेषिकदर्शनम्—अविज्ञातकर्तृकप्राचीनव्याख्योपेतम्। १९५७
मूल्यम्—सार्द्धषड्रूप्यकाणि।

६. अभिज्ञानशकुन्तलम्—[नाटकम्] कालिदासकृतम् शङ्कर नरहरिकृतटीकाद्वयोपेतम्। १९५७
मूल्यम्—पञ्चदशरूप्यकाणि।

७. आगमडम्बरम्—[नाटकम्] जयन्तभट्टकृतम्। मुद्रणार्थं सज्जीकृतम्।

८. लीलावती—[ज्योतिषग्रन्थः] भास्कराचार्यकृता दामोदरमिश्रकृतवासनोद्भासिता १९५९
मूल्यम्—चतुर्दश रूप्यकाणि।

९. विष्णुपुराणम्—[सामीक्षिकं संस्करणम्] प्रारब्धम्।

१०. शब्दरत्नाकरः— [यन्त्रस्थः]

११. सुलोचनामाधवचम्पूः—नैयायिकप्रवरधर्मदत्त(बच्चा)झाकृता [प्रारब्धा]

१२. महाकालसंहिता—प्रारब्धा

RASHTRIYA SANSKRIT SANSTHAN (D.U.)
RAJIV GANDHI CAMPUS, SRINGERI
N.B. Over due charges Rs. 1/- per day, per book will be charged
if the book is returned after due date mentioned.

9010

DATE SLIP

User Ref.	Due Date	User Ref.	Due Date
NR.02	17.01.20		

am

मिथिलाविद्यापीठग्रन्थमाला

3. Studies in English

1. *History of Mithila:—*
   by Dr. Upendra Thakur [1956 A. D.] Price Rs. 17.50
2. *History of Navya-Nyāya in Mithilā:—*
   by Prof. Dinesh Chandra Bhattacharya [1958 A. D.]
   Price Rs. 13.50
3. *Vācaspati Miśra on Advaita Vedānta:* - by
   Dr. S. S. Hasurkar [1959 A. D.]
   Price Rs. 15.00

●

४. महायानसंस्कृतग्रन्थावली

१. *अवदानशतकम्—*
   विशिष्टसंस्करणस्य मूल्यम्–१२.५०
   साधारणसंस्करणस्य मूल्यम्– १०.००
२. *ललितविस्तरः —*
   विशिष्टसंस्करणस्य मूल्यम्–१२.५०
   साधारणसंस्करणस्य मूल्यम्– १०.००

●

मुद्रणार्थं प्रस्तुताः ग्रन्थाः

लक्षणमाला—उदयनकृता । शशिनाथझाकृत-टीकासहिता ।

लक्षणावली—उदयनकृता । केशवभट्टकृतटीका-सहिता ।

तत्त्वचिन्तामणिः—आलोकदर्पणान्वितः प्रत्यक्ष-खण्डे द्वितीयो भागः ।

कुमारिलकारिकावली कुमारिलस्वामिपादकृता ।

न्यायचतुर्ग्रन्थिका—न्यायसूत्र-भाष्य-वार्तिक-तात्पर्य-परिशुद्धिरूपा सटीका सूत्रत्रयात्मकः प्रथमः खण्डः ।

पदार्थीयदिव्यचक्षुः—उमापत्युपाध्यायकृतम् ।

मन्त्रकौमुदी—देवनाथठक्कुरकृता ।